
Solmetric SunEye™ 210

Benutzerhandbuch

Solartest- und Messgerät



© Copyright
Solmetric Corporation, 2009
Alle Rechte vorbehalten. Sofern nicht laut geltenden
urheberrechtlichen Bestimmungen zulässig, ist eine
Vervielfältigung, Änderung oder Übersetzung ohne eine
schriftliche Zustimmung untersagt.

Teilenr. 5000-0210
Version 3.0
Dezember 2009
Gedruckt in den USA

Solmetric Corporation
www.solmetric.com
Tel: (877) 263-5026
Fax: (707) 823-4620

Begrenzte Hardware- und Softwaregarantie

Für diese Solmetric-Software und die Solmetric SunEye™-Hardware („Hardware“) gilt eine auf zwei Jahre beschränkte Garantie auf Material- und Herstellungsfehler. Während des Garantiezeitraums wird Solmetric nach eigenem Ermessen Produkte mit nachweislichen Defekten entweder reparieren oder ersetzen. Der Garantiezeitraum beginnt mit dem Versanddatum.

Für die Inanspruchnahme von Garantieleistungen (Wartung oder Reparatur im Rahmen dieser Garantie) muss das Produkt an die zuständige autorisierte Reparaturwerkstatt, die im Solmetric SunEye Benutzerhandbuch aufgelistet ist, eingesendet werden. Rücksendungen ohne Warenrücksendenummer (vom technischen Kundendienst erhältlich) werden nicht akzeptiert. Für die Rücksendung eines Produkts zur Inanspruchnahme von Garantieleistungen hat der Käufer sämtliche Versandgebühren zu bezahlen, und die Reparaturwerkstatt übernimmt die Versandgebühren für die Rücksendung des Produkts an den Käufer. Sendet der Käufer das Produkt aus einem Land außerhalb der USA an die Reparaturwerkstatt, so trägt der Käufer sämtliche anfallenden Versandgebühren, Zölle und Steuern.

Diese Garantie gilt nicht für Defekte, die sich aus unsachgemäßem Gebrauch oder unsachgemäßer Wartung durch den Käufer, unbefugte Modifizierung oder Missbrauch oder den Betrieb unter Umgebungsbedingungen außerhalb der Produktspezifikationen ergeben. Die unbefugte Modifizierung umfasst das Zerlegen der Solmetric SunEye-Hardware, das Entfernen von Teilen der Solmetric SunEye-Hardware, die Modifizierung des Betriebssystems oder der Einstellungen des Betriebssystems des Solmetric SunEye sowie die Installation einer anderen Software als der Solmetric SunEye™-Software auf dem Gerät.

Das Design und die Konstruktion von Systemen oder Gebäuden durch den Käufer liegen in der alleinigen Verantwortung des Käufers. Solmetric haftet nicht für die Systeme oder Produkte des Käufers oder für Funktionsstörungen der Systeme oder Produkte des Käufers. Ferner haftet Solmetric nicht für Schäden, die sich aus Systemen oder Produkten des Käufers oder aus der Benutzung von Solmetric-Produkten durch den Käufer ergeben.

Sofern nach geltendem Recht zulässig, ERSETZT DIESE BESCHRÄNKTE GARANTIE SÄMTLICHE ANDEREN AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEEN ODER BEDINGUNGEN. WIR ÜBERNEHMEN KEINE HAFTUNG FÜR SÄMTLICHE AUSDRÜCKLICHEN ODER STILLSCHWEIGENDEN GARANTIEEN ODER BEDINGUNGEN, EINSCHLIESSLICH STILLSCHWEIGENDER GARANTIEEN ÜBER EIGENTUMSRECHTE, NICHTVERLETZUNG DER RECHTE DRITTER, MARKTGÄNGIGKEIT ODER EIGNUNG FÜR EINEN BESTIMMTEN ZWECK, unabhängig davon, ob uns Ihre besonderen Bedürfnisse bekannt waren oder wir Grund zur Kenntnis Ihrer Bedürfnisse hatten. Kein Mitarbeiter, Vertreter, Händler oder Vertriebspartner von Solmetric ist zur Modifizierung dieser

beschränkten Garantie oder zur Gewährung zusätzlicher Garantien befugt.

IN EINIGEN BUNDESSTAATEN DER USA ODER EINIGEN LÄNDERN IST DER AUSSCHLUSS STILLSCHWEIGENDER GARANTIEEN NICHT ZULÄSSIG, SODASS DER OBIGE AUSSCHLUSS FÜR SIE EVENTUELL NICHT GILT. DIESE GARANTIE VERLEIHT IHNEN BESTIMMTE GESETZLICHE RECHTE, UND UNTER UMSTÄNDEN HABEN SIE WEITERE RECHTE, DIE VON BUNDESSTAAT ZU BUNDESSTAAT ODER VON LAND ZU LAND VERSCHIEDEN SIND.

Einschränkung der Mängelbeseitigung

Unsere gesamte Haftung und Ihr ausschließlicher Anspruch auf Mängelbeseitigung umfassen den Ersatz oder die Reparatur von Solmetric-Hardware oder -Software, die nicht unserer begrenzten Hardware- und Softwaregarantie entsprechen und die an eine autorisierte Reparaturwerkstatt zusammen mit einem Kaufbeleg zurückgesandt werden.

WIR SIND IN KEINEM FALL HAFTBAR FÜR SCHÄDEN, EINSCHLIESSLICH GEWINNEINBUSSEN, VERLUST VON ERSARNISSEN ODER SONSTIGER ZUFÄLLIG ENTSTANDENER ODER FOLGESCHÄDEN, DIE SICH AUS DEM GEBRAUCH ODER DER UNFÄHIGKEIT ZUM GEBRAUCH DER SOFTWARE ODER HARDWARE ERGEBEN (DIES GILT AUCH DANN, WENN WIR ODER EIN AUTORISierter HÄNDLER ODER VERTRIEB ÜBER DIE MÖGLICHKEIT SOLCHER SCHÄDEN IN KENNTNIS GESETZT WORDEN WAREN), ODER FÜR SCHADENSERSATZANSPRÜCHE DRITTER.

IN EINIGEN BUNDESSTAATEN DER USA ODER EINIGEN LÄNDERN IST DIE BESCHRÄNKUNG ODER DER AUSSCHLUSS DER HAFTUNG FÜR ZUFÄLLIGE SCHÄDEN ODER FOLGESCHÄDEN NICHT ZULÄSSIG, SODASS DIESE BESCHRÄNKUNG UNTER UMSTÄNDEN NICHT AUF SIE ZUTRIFFT.

BITTE WENDEN SIE SICH AN DEN TECHNISCHEN KUNDENDIENST, BEVOR SIE EIN PRODUKT ZURÜCKSENDEN.

1 Erste Schritte

- Vorsichtsmaßnahmen 1-1
- Das SunEye verstehen 1-2
 - Solarmodul-Design und Montage 1-2
 - Passives Sonnenhausdesign und ökologische Architektur 1-2
 - Haus- und Grundstücksinspektion 1-3
- Installation des SunEye und der Desktopsoftware 1-3
 - Mindest-Systemanforderungen: 1-3
 - Installationsvorgang 1-4
- Akku aufladen 1-5
- Das SunEye kennenlernen 1-6
 - 1-7
- Bedienelemente und Einstellungen 1-8
 - Ein/Aus-Taste 1-8
 - Touchscreen 1-8
 - Fünf-Wege-Navigationstaste 1-8
 - Halsschlaufe 1-9
 - Handschlaufe 1-10
 - Gerät zurücksetzen 1-10

2 Das SunEye verwenden

- Das SunEye 210 einschalten 2-1
- Datum und Uhrzeit einstellen 2-1
- Über Sitzungen und Horizonte 2-2
- Eine Sitzung erstellen 2-3
- Der Modus Geländeaufnahme 2-8
- Himmelscharakter 2-9
 - 2-12
- Einen Horizont erfassen 2-12
 - 2-14
 - 2-16
- Am Kompass/Auf Ziel ausrichten 2-17
- Horizontmessdaten anzeigen 2-19
 - Ansicht „Jährliche Sonnenpfade“ 2-19
 - Ansicht „Monatliche Sonneneinstrahlung“ 2-21
 - Ansicht „Hinderniselevation“ 2-22
 - Ansicht Fischaue gesamt 2-24
 - Mittelwerte der Sonneneinstrahlung pro Sitzung 2-24
- Werkzeuge 2-25
 - Bearbeitungswerkzeug 2-25
 - Zoom- und Schwenkwerkzeug 2-28
- Nach Daten suchen 2-28
 - So greifen Sie auf die Sitzungen zu 2-28
 - Auf die Horizonte der aktuell geöffneten Sitzung zugreifen 2-29
- Menü „Werkzeuge“ 2-29
 - GPS-Einrichtung 2-29
 - Gebietsschema auswählen 2-30
 - Ausrichtung 2-30
 - Touchscreen ausrichten 2-31
 - Datum und Uhrzeit einstellen 2-31
 - Über Solmetric SunEye 2-31

3 Die SunEye 210-Desktopsoftware verwenden

- Einführung 3-1
- Daten übertragen und speichern 3-2

Daten anzeigen und analysieren	3-2
Sitzungsdaten durchsuchen	3-2
Berichte exportieren und generieren	3-3
Bericht drucken	3-6
Bilder des Berichts speichern	3-7
Bericht in andere Formate konvertieren	3-7
MS Word 2003™	3-7
Microsoft Word 2007™	3-7
Exportierte Datendateien	3-8
SkyXXDailySolarAccess.csv	3-8
SkyXXShading.csv	3-9
SkyXXInsolation.csv	3-10
SkyXXObstructionElevations.csv	3-11
SkyXXObstructionElevation.xml	3-12
SkyXX_PV_SOL.hor	3-12
SkyXX_PVSYST.hor	3-12
SkyXXWindowedObstructionElevations.csv	3-13
AverageSolarAccess.csv	3-14
AverageShading.csv	3-15
ObstructionElevations.csv	3-15
WindowedObstructionElevations.csv	3-15
GoogleEarthGeotags.kmz	3-15

4 Sonneneinstrahlung und Interpretation der Daten

Einführung	4-1
Bestrahlungsstärke	4-1
Verschattung	4-2
Wetter, Luftqualität und Wolken	4-3
Oberflächenausrichtung	4-4
Numerische Berechnungen	4-5

5 Wartung und Fehlerbehebung

Einführung	5-1
Kompasskalibrierung	5-2
Neuere oder ältere Softwareversionen	5-5
Neustart	5-6
Akku	5-6
Kontaktinformationen für Service, Technische Unterstützung und Vertrieb	5-6
Kontaktinformationen des Unternehmens:	5-7
Technische Daten	5-7
Einhaltung gesetzlicher Vorschriften	5-8

1

Erste Schritte

Vorsichtsmaßnahmen

Magnetfelder

Meiden Sie die Nähe von Magnetfeldern. Das SunEye ist ein empfindliches Messinstrument. Von Eisen erzeugte Magnetfelder in der Nähe des Geräts können die Messungen beeinträchtigen und stärkere Magnetfelder können das SunEye beschädigen. Lagerung und Transport des SunEye sollten stets im beiliegenden, magnetisch abgeschirmten Hartschalenkoffer erfolgen, um die Kompasskalibrierung konstant zu halten. Lagern Sie niemals magnetische Gegenstände wie Werkzeug in diesem Koffer.

Temperatur

Das SunEye nicht bei Temperaturen außerhalb des angegebenen Bereichs für Betrieb und Lagerung betreiben oder solchen Temperaturen aussetzen. Diese Angaben finden Sie im Benutzerhandbuch und in der Kurzanleitung unter „Wartung und Fehlerbehebung“.

Feuchtigkeit

Wenn das SunEye Regen oder Kondenswasser ausgesetzt wird, kann es beschädigt werden. Schützen Sie das Gerät vor Regen. Wenn der Taupunkt die Gehäusetemperatur übersteigt, bildet sich auf dem Gehäuse Kondenswasser. Dies kann passieren, wenn das SunEye aus einem kalten Außenbereich in einen geheizten Innenraum, z.B. ein Büro, transportiert wird. Wenn das SunEye nicht verwendet wird, lagern Sie das Gerät im dafür vorgesehen Koffer, damit es geschützt und abgeschirmt bleibt.

Schmutz und Staub

Eine der Hauptkomponenten des SunEye ist sein präzises Fischaugenobjektiv. Schützen Sie es vor Staub und Schmutz. Setzen Sie den Objektivdeckel auf, wenn das Gerät nicht verwendet wird. Reinigen Sie das Objektiv regelmäßig mit einem weichen Putztuch für Objektive.

Akku

ACHTUNG

Das SunEye enthält einen Lithium-Akku und darf daher nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Befolgen Sie bei der Entsorgung des SunEye die geltenden Vorschriften für Produkte, die Lithium-Akkus enthalten. Näheres erfahren Sie von der zuständigen Umweltbehörde oder von einem Wertstoffhof in Ihrer Nähe.

WARNUNG

Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Netzteil oder ein Netzteil mit UL-Zertifikat, 5 V DC Ausgangsspannung und 2,6 A Ausgangsstrom.

Das SunEye verstehen

Das SunEye (Patent angemeldet) stellt eine vollständige Sonneneinstrahlungs- und Schattenanalyse in einem integrierten, leistungsstarken und tragbaren Gerät für die folgenden Anwendungen bereit:

- Systemdesign und Installation von Solarmodulsystemen
- Passives Sonnenhausdesign und ökologische Architektur
- Landschaftsdesign und Landschaftsarchitektur
- Wohnungs-/Haus- und Grundstücksinspektion

Solarmodul-Design und Montage

Das SunEye ist ein unverzichtbares Werkzeug für den professionellen PV-Monteur, das Zeit und Geld spart und dabei hilft, leistungsoptimierte Systeme zu entwerfen. Haus- und Firmenbesitzer, denen die Leistung und Amortisation ihres Systems wichtig ist, stellen Monteure ein, die das SunEye einsetzen. Es ist gleichermaßen für Photovoltaik- (PV) und passive Heißwassersysteme sowie Dach- oder Bodenmontage geeignet. Das SunEye kann:

- Neue Systeme für maximale Produktion optimieren.
- Bestehende Installationen zur Lösung von Problemen in Bezug auf Unterproduktion analysieren.
- Verschattungen verursachende Hindernisse bestimmen und sofort herausfinden, wie viel zusätzliche Energie produziert würde, wenn man die Hindernisse entfernt.

Passives Sonnenhausdesign und ökologische Architektur

Das SunEye ist genau das Richtige, wenn Sie exakte, standortbezogene Sonneneinstrahlungsdaten für ein neues Heim oder eine Renovierung benötigen. Sie können die Ausrichtung eines Gebäudes optimieren, indem Sie herausfinden, wo und wann die Sonne scheint. Das SunEye hilft Ihnen bei der Beantwortung unterschiedlicher Fragen. Zum Beispiel: „Ist aufgrund der standortspezifischen Verschattung im Winter ausreichend Sonnenschein verfügbar, um das Haus passiv zu heizen?“ oder „Wie wirkt sich das Entfernen der großen Eiche

in der südwestlichen Ecke auf das Erwärmen bzw. Abkühlen des Gebäudes aus?“ Außerdem können Sie durch das Sammeln von Daten innerhalb eines bestehenden Gebäudes die Menge von direktem Sonnenlicht, das durch ein Fenster oder ein Oberlicht fällt, messen, oder die perfekte Stelle für ein neues Fenster oder ein neues Oberlicht bestimmen.

Haus- und Grundstücksinspektion

Das SunEye bietet professionellen Immobilien- und Grundstücksgutachtern die Möglichkeit, ihren Kunden wichtige Informationen über die Sonneneinstrahlung am Grundstück zu liefern. Diese Informationen können bei Folgendem nützlich sein:

- Potenzielle Standorte für Solarmodule, Gärten oder neue Fenster bestimmen.
- Die Menge an passiver Sonnenwärme oder Sonnenkühlung bestimmen, denen ein bestimmtes Gebäude ausgesetzt sein wird.
- Bestimmen, wie viel direktes Sonnenlicht durch ein bestimmtes Fenster oder Oberlicht fällt.

Installation des SunEye und der Desktopsoftware

HINWEIS

Die Software für das tragbare Gerät und für den Desktop wird zeitgleich von einer Datei installiert. Näheres dazu siehe „[Neuere oder ältere Softwareversionen](#)“ auf Seite 5-5.

- 1 Vor der Benutzung des SunEye sollten Sie die SunEye-Desktopsoftware installieren. Obwohl Sie noch keine Daten zum Analysieren auf dem Desktop haben, können Sie erst nach der Installation das Benutzerhandbuch anzeigen.
- 2 Bei der ersten Installation der Desktopsoftware auf Ihrem PC benötigt das SunEye zumeist keine Aktualisierung. Sie werden dennoch aufgefordert, das SunEye anzuschließen, damit festgestellt werden kann, ob die aktuelle Version installiert ist. Danach können Sie entscheiden, ob Sie die Software für das SunEye erneut installieren möchten oder diesen Schritt überspringen und mit der Installation der Desktopsoftware fortfahren wollen.

Mindest-Systemanforderungen:

- Betriebssystem: Windows 7, Windows Vista oder Windows XP SP2 (Professional, Home oder Media Center)
- Prozessorgeschwindigkeit: mindestens 1 GHz
- RAM: mindestens 1 GB, 2 GB empfohlen
- Verfügbarer Festplattenspeicher: 200 MB oder mehr
- MS Internet Explorer 7.0 oder neuere Version
- Bildschirmauflösung: 1280 x 1024 oder mehr

Systeme, die diesen Anforderungen nicht entsprechen, funktionieren möglicherweise nicht richtig.

Installationsvorgang

- 1 Bei der Installation der Software müssen Sie am PC als Administrator angemeldet sein. In Windows können Sie dies unter Start > Systemsteuerung > Benutzerkonten prüfen.
- 2 Legen Sie die SunEye-DVD in das Laufwerk Ihres Windows-Computers ein.
- 3 Falls der Willkommensbildschirm nicht automatisch angezeigt wird, klicken Sie auf **Start, Arbeitsplatz** und doppelklicken Sie anschließend auf das DVD-Laufwerk. Danach doppelklicken Sie auf die Datei **setup.exe**. Die Installationsdatei können Sie auch von www.solmetric.com herunterladen.
- 4 Folgen Sie zur Installation der SunEye-Desktopsoftware und der Software für das SunEye-Gerät den Bildschirmanweisungen auf dem Willkommensbildschirm. Zur Kommunikation mit dem SunEye-Gerät werden bei Bedarf die Programme Microsoft ActiveSync (für Windows XP) oder Windows Mobile Device Center (für Windows Vista und Windows 7) und das Microsoft .NET Framework installiert.
- 5 Auf dem Willkommensbildschirm können Sie über den Link „SunEye Benutzerhandbuch anzeigen“ auf das Benutzerhandbuch zugreifen.

Wenn zu irgendeinem Zeitpunkt der Solmetric-Willkommensbildschirm nicht angezeigt wird, klicken Sie auf das Symbol für das Solmetric-Installationsprogramm in der Taskleiste unten auf Ihrem Bildschirm. Falls der Willkommensbildschirm versehentlich geschlossen wird, klicken Sie von der DVD auf die Datei setup.exe, wie in [Schritt 3](#) beschrieben, oder legen Sie die DVD erneut ein, um sie automatisch zu starten.

Während der Installation wird die Verbindungssoftware versuchen, sich mit dem SunEye zu verbinden.

- 6 Nun können Sie die SunEye-Desktopsoftware über das zugehörige Symbol auf Ihrem Desktop oder im Startmenü unter **Start > Programme > SunEye > SunEye** starten.

Wenn Sie die SunEye-Desktopsoftware zum ersten Mal starten oder noch nie Daten vom tragbaren SunEye-Gerät übertragen haben, können Sie im Augenblick nur das Benutzerhandbuch anzeigen. Der Bildschirm sieht folgendermaßen aus:



Abbildung 1-1. Sitzungseigenschaften

- 7 Das Benutzerhandbuch können Sie über den Menüpunkt **Hilfe > SunEye Benutzerhandbuch?** anzeigen.

HINWEIS

Um das Benutzerhandbuch anzuzeigen, muss auf Ihrem Computer das Programm Adobe Reader® installiert sein. Der Adobe Reader kann vom Willkommensbildschirm auf der DVD (setup.htm) installiert werden. Klicken Sie dazu auf **Adobe Reader installieren**.

- 8 Klicken Sie zum Beenden der Anwendung auf **Datei > Beenden**.

Akku aufladen

- Der Akku des SunEye kann nicht aus dem Gerät entnommen werden. Sie können ihn entweder an einer Steckdose oder mit dem separat erhältlichen Kfz-Ladegerät über den Stromanschluss rechts am Gerät aufladen. Wenn das SunEye über die USB-Schnittstelle mit einem PC verbunden ist, erfolgt eine Erhaltungsladung. Allerdings benötigt das SunEye bis zu 33 Stunden, bis es mittels Erhaltungsladung vollständig aufgeladen ist. Wenn das SunEye lediglich an der USB-Schnittstelle angeschlossen ist und gleichzeitig verwendet wird, verbraucht das Gerät mehr Strom, als von der USB-Schnittstelle geliefert wird. Daher kann sich der Akku entladen, wenn das Gerät im eingeschalteten Zustand an der USB-Schnittstelle angeschlossen ist.
- Falls der Akku vollständig entladen ist, müssen Sie den Netzstecker verwenden, um das Gerät während des Aufladevorgangs zu verwenden. Das USB-Kabel und das Kfz-Ladegerät liefern nicht genügend Strom, um einen vollständig entladenen Akku aufzuladen und das Gerät gleichzeitig zu verwenden.
- Das Aufladen des Akkus kann bis zu 2,5 Stunden dauern. Sobald der Akku aufgeladen wurde, kann das Gerät ohne externen Stromanschluss ca. 6 Stunden lang ununterbrochen verwendet werden.

Das SunEye kennenlernen

- Status-LED-Anzeige:
 - Grün = SunEye läuft mit Akkustrom.
 - Rot blinkend = SunEye bezieht externen Strom und der Akku wird aufgeladen.
 - Rot leuchtend = SunEye bezieht externen Strom und der Akku ist vollständig aufgeladen.
- Um den aktuellen Akkustand des SunEye zu überprüfen, tippen Sie auf das Menüsymbol, dann auf das Symbol „Extras“ und danach auf „Über SunEye“.
- Das Gerät kann ohne Probleme dauerhaft am Stromnetz oder an einem Computer angeschlossen bleiben. Das Gerät und Ihre Daten bleiben auch dann intakt, wenn der Akku vollständig entladen wird.

Das SunEye kennenlernen

Dank der folgenden Funktionen ist die Arbeit mit dem SunEye einfach und effizient.

- Datenerfassung durch Point-and-Click
- Sofortige Messergebnisse
 - Grafische Darstellung der Sonnenpfade für die Breiten- und Längengrade des Standorts
 - Bestimmung der jährlichen, jahreszeitlichen, monatlichen und viertelstündlichen Verschattung in Prozent
 - Automatische Anpassung der Daten für die magnetische Deklination eines bestimmten Standorts
- Speicherung von über 100 Standortmessungen im tragbaren Gerät
- Übertragung der Daten zu einem Desktop-PC zur späteren Überprüfung
- Desktopsoftware für PCs für das automatische Erstellen von Berichten und Exportieren von Datendateien
- Ein tragbares All-in-One-Tool mit integrierter Fischaugenkamera und Verarbeitungssoftware
- Einfach mit dem Finger zu bedienende Benutzeroberfläche mit Touchscreen

SunEye™ 210



1	Digitalkamera mit Fischaugenobjektiv	6	Eingebauter Stift
2	VGA Touchscreen-Display	7	Resettaste, Netzteilanschluss, USB-Anschluss
3	Genormte Stativhalterung (Rückseite)	8	Home-/Hauptmenü-Taste
4	Ein/Aus-Taste	9	Fünf-Wege-Navigationstasten
5	Befestigungspunkte für Hand-/Halsschlaufe	10	Tasten für Schnelleinrichtung

Bedienelemente und Einstellungen

Ein/Aus-Taste

- Mit der Ein/Aus-Taste schalten Sie das SunEye ein und aus.
- Wenn Sie die Ein/Aus-Taste 6 Sekunden gedrückt halten, wird ein Softreset eingeleitet. Dadurch wird das Gerät neu gestartet, wobei alle gespeicherten Sitzungen erhalten bleiben.

Touchscreen

Der Touchscreen ist die wichtigste Schnittstelle zur Interaktion mit dem SunEye. Es wird zwar ein Stift mitgeliefert, dieser ist jedoch für den allgemeinen Betrieb nicht erforderlich. Die Benutzeroberfläche wurde sorgfältig entworfen, damit Sie das Gerät einfach mit dem Finger bedienen können.

- Mit der Fingerspitze den Bildschirm zu berühren ist in etwa das gleiche wie einen Mauszeiger oder ein anderes Eingabegerät auf dem Bildschirm eines PCs zu bewegen.
- Den Bildschirm mit Ihrem Finger anzutippen entspricht etwa dem Klicken einer Maus.

HINWEIS

Sie werden feststellen, dass Ihr Fingernagel auf dem Touchscreen besser funktioniert als Ihre Fingerspitze.

Fünf-Wege-Navigationstaste



Die Fünf-Wege-Navigationstaste kann ebenfalls für den Zugriff auf viele Navigationsfunktionen auf dem Display des SunEye verwendet werden. So können Sie beispielsweise die Fünf-Wege-Navigationstaste dazu verwenden, durch Menüs zu blättern.

- Drücken Sie auf die mittlere Taste, um das Hauptmenü aufzurufen.
- Drücken Sie auf die linke oder die rechte Taste oder auf die Tasten Nach oben oder Nach unten, um die ausgewählten Menüpunkte zu ändern. Die Menüauswahl wird blau markiert.
- Drücken Sie noch einmal auf die mittlere Taste, um die markierte Menüoption auszuwählen. Mit kleinen Pfeilchen werden die möglichen Richtungen angegeben, die auf der Taste gedrückt werden können, um zum nächsten Menü zu gelangen.

In den folgenden Abschnitten und Kapiteln werden weitere, spezielle Anwendungen der 5-Wege-Navigationstaste erläutert.

Home-Taste



Zeigt das Fenster „Sitzungseigenschaften“ an.

Stern-Taste



Wechselt in den Modus „Geländeaufnahme“ und bereitet das SunEye für eine Aufnahme des Horizonts vor.

Taste Ausrichtung



Wechselt sofort in die Ansicht „Ausrichtung“. Mit dieser Funktion wird die Richtung (der Azimut) des Solararrays sowie seine Neigung oder die Dachneigung gemessen.

Halsschlaufe

Zum Lieferumfang des SunEye gehört eine optionale Halsschlaufe und eine Handschlaufe. Die Halsschlaufe wird wie folgt angebracht:

- 1 Die Enden der Schlaufe sind zweimal durch die Spangen an den Enden geführt. Öffnen Sie eine der Schlingen, indem Sie die Schlaufe aus der Spange ziehen, so dass das Band nur einmal durch die Spange geführt wird.
- 2 Ziehen Sie das Band durch eine der Befestigungen für Halsschlaufen auf der Unterseite des SunEye.
- 3 Führen Sie das Band wieder durch die Spange.
- 4 Wiederholen Sie diesen Vorgang für das andere Ende der Schlaufe.

Handschlaufe

Die beiliegende Handschlaufe sorgt für mehr Sicherheit und ermöglicht eine einfachere Bedienung mit nur einer Hand. Führen Sie einfach die Schlinge am Ende der Handschlaufe durch eine der Befestigungen (egal, ob Sie Rechts- oder Linkshänder sind) und anschließend die Spange durch die Schlinge.

Gerät zurücksetzen

Auf der rechten Seite unter der Anschlussabdeckung befindet sich eine grüne Taste. Die Reset-Funktionen des SunEye sind in der folgenden Tabelle beschrieben:



HINWEIS

Bei allen Resets bleiben die Sitzungsdaten intakt und können nach dem Reset übertragen werden.

Table 1-1.

Art des Resets	Vorgehensweise	Verhalten
Softreset	Ein/Aus-Taste 6 Sekunden lang gedrückt halten. 5 Sekunden warten. Ein/Aus-Taste erneut kurz drücken.	Das Gerät wird in ca. 50 Sekunden neu gestartet. Datum, Uhrzeit und alle Benutzerdaten bleiben erhalten.
Hardreset	Grüne Taste seitlich am Gerät.	Hardware-Reset. Gerät wird neu gestartet und die Uhr wird zurückgesetzt. Dies dauert etwa 50 Sekunden.
Neuinstallation	Grüne Taste seitlich am Gerät und mittlere Navigationstaste.	Führt einen Hardreset durch, installiert die SunEye-Anwendung neu und löscht die Benutzereinstellungen (Benutzerdaten bleiben erhalten).

2 Das SunEye verwenden

Dieses Kapitel enthält eine Schritt-für-Schritt-Anleitung für die grundlegende Verwendung des SunEye 210, einschließlich des Erfassens von Sonneneinstrahlungsdaten.

Das SunEye 210 einschalten

- 1 Wenn der Akku nicht wie zuvor beschrieben vollständig aufgeladen wurde, schließen Sie das Netzkabel am Stromanschluss rechts unter der Gummiabdeckung an.
- 2 Drücken Sie die **Ein-/Aus** taste.

Datum und Uhrzeit einstellen

- 3 Tippen Sie auf das Menüsymbol  links unten auf dem Display. Das SunEye-Menü wird angezeigt.

- 4 Sie können das Menü auch mit der mittleren Navigationstaste aufrufen.

- 5 Tippen Sie auf , um das Menü „Werkzeuge“ aufzurufen.



- 6 Wählen Sie **Datum und Zeit einstellen...**
- 7 Geben Sie das richtige Datum, die Uhrzeit und die Zeitzone ein.

Über Sitzungen und Horizonte

Das SunEye verwaltet die Sonneneinstrahlungsdaten in Sitzungen und Horizonten.

Sitzung	Eine „Sitzung“ ist eine <i>Sammlung</i> von Messdaten, die für einen bestimmten Standortbesuch aufgezeichnet wurden. Im Allgemeinen erstellen Sie für jeden Kunden oder bei jedem Besuch eines Standorts eine neue Sitzung. Ein Beispiel eines Sitzungsnamens könnte „Das Haus von Roger Smith“ sein. Eine Sitzung enthält normalerweise mehrere Datensätze und Bilder für Horizonte. Sie können der Sitzung Notizen hinzufügen, damit Sie sie später leichter wiederfinden. Sie können beispielsweise Kontaktinformationen über den Kunden oder weitere Informationen über den bestimmten Standort einbeziehen.
Horizont	Ein „Horizont“ ist ein <i>einzelner Datensatz</i> mit Sonneneinstrahlungsdaten, die an einer Position innerhalb des Standorts erfasst wurden. So könnte beispielsweise ein Horizont an der Nordseite des Daches von Roger Smith erfasst werden. Ein weiterer Horizont könnte in der Mitte des Daches von Roger Smith erfasst werden. Zu einem Horizont gehören ein Fischaugenbild, ein Sonnenpfad-Diagramm und Berechnungen zur Sonneneinstrahlung. Jedes Mal, wenn ein neuer Horizont erfasst wird, werden diese Daten zusammen mit der aktuellen Sitzung gespeichert. Eine Sitzung kann mehrere Horizonte enthalten. Sie können dem Horizont Notizen hinzufügen, damit Sie ihn später leichter wiederfinden. So können Sie beispielsweise die Position der erfassten Daten mit „Nordseite des Dachs“ bezeichnen.

HINWEIS

Das SunEye kann über 100 Horizonte speichern (die tatsächliche Anzahl hängt von den individuell erfassten Bildern ab und kann bis zu 200 Bilder betragen). Die Anzahl der Sitzungen ist variabel. Sie können eine Sitzung mit 100 Horizonten haben oder 100 Sitzungen mit je einem Horizont.

Eine Sitzung erstellen

Eine Sitzung entspricht dem Besuch eines Standorts. Im Allgemeinen erstellen Sie für jeden neuen Kunden eine neue Sitzung. Jede Sitzung besteht normalerweise aus mehreren Datensätzen für Horizonte. Sie haben folgende Auswahlmöglichkeiten im Sitzungsmenü:

- **Wettereigenschaften** – zeigt die Eigenschaften für das ausgewählte Wettermodell. [Siehe „Wetter, Luftqualität und Wolken“ auf Seite 4-3.](#)
- **Mittelwerte der Sonneneinstrahlung pro Sitzung** – ermöglicht das Auswählen von Horizonten für die Berechnung der durchschnittlichen monatlichen Sonneneinstrahlung. [Siehe „Mittelwerte der Sonneneinstrahlung pro Sitzung“ auf Seite 2-24.](#)
- **Sitzungseigenschaften** – zeigt die Eigenschaften der aktuellen Sitzung an.
- **Durchsuchen** – ermöglicht Ihnen die Anzeige und Auswahl einer früher erstellten Sitzung.
- **Neu** – erstellt eine neue Sitzung.

1 Tippen Sie auf das Menüsymbol und danach auf **Sitzung**, um das Sitzungsmenü anzuzeigen.

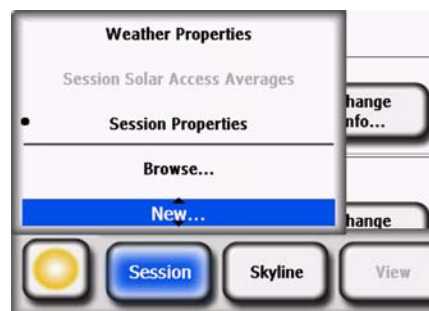


Abbildung 2-1. Sitzungseigenschaften

2 Wählen Sie **Neu** aus.

Es wird das Dialogfeld **Neue Sitzung** angezeigt.

Das SunEye verwenden

Eine Sitzung erstellen

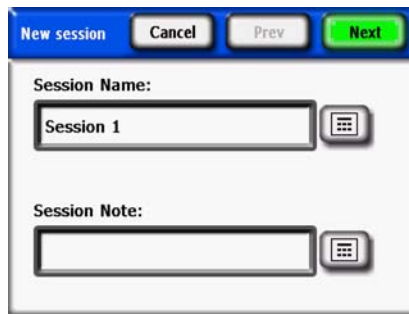


Abbildung 2-2. Neue Sitzung

- 3 Sie können den Standardnamen (zum Beispiel „Sitzung 1“) übernehmen oder das Tastatursymbol (neben dem Textfeld „Sitzungsname“) auswählen und einen anderen Namen eingeben.
- 4 Wenn Sie das Tastatursymbol angetippt haben:
 - a Können Sie den aktuellen Namen löschen, indem Sie in das Textfeld und danach auf „Text löschen“ tippen.
 - b Verwenden Sie die Tastatur, um einen Sitzungsnamen einzugeben.
 - c Tippen Sie auf „Eingabe“.

Wenn Sie beispielsweise eine Sitzung für das Haus von Roger Smith erstellen, können Sie den Namen eingeben, der dann angezeigt wird.

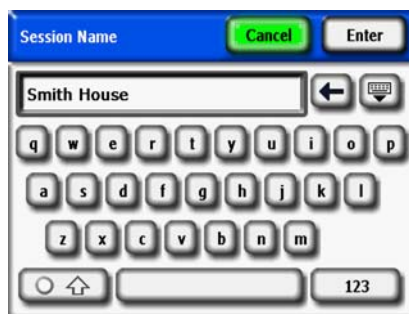


Abbildung 2-3. Sitzungsname

Das Dialogfeld Tastatureingabe bietet einige Funktionen, mit denen die Eingabe und Änderung von Text rasch und einfach vonstatten geht. Tippen Sie auf die Tastaturschaltfläche, um zwischen einer alphabetischen und einer QWERTY-Tastatur zu wechseln. (Entspricht einer gewöhnlichen Tastatur.) Außerdem vervollständigt das SunEye Ihre Texteingaben. Um das erkannte Wort auszuwählen, klicken Sie auf das Wort, sobald es über dem Textbereich angezeigt wird. Siehe das nachstehende Beispiel. Mit dieser Funktion wird die Menge an einzugebendem Text verringert.



Abbildung 2-4. Auto-Vervollständigen des Sitzungsnamens

- 5 Tippen Sie in das Textfeld (in dem die eingegebenen Buchstaben angezeigt werden), um die Scrollpfeile einzublenden. Mit der Scrollsteuerung (Pfeil nach links und rechts) können Sie den Cursor innerhalb des Textbereiches verschieben und Buchstaben hinzufügen oder löschen.
- Verwenden Sie die Pfeiltasten zum Verschieben des Cursors.
 - Drücken Sie auf **Text löschen**, um den gesamten Text zu löschen.
 - Klicken Sie irgendwo außerhalb der Scrollsteuerung, um diese auszublenden.



Abbildung 2-5. Scrollsteuerung

Außerdem können Sie das Tastatursymbol neben dem Textfeld „**Sitzungsnotiz**“ antippen und eine Beschreibung der Sitzung eingeben. Sie können beispielsweise die Standortadresse oder die Kontaktdaten des Kunden eingeben.

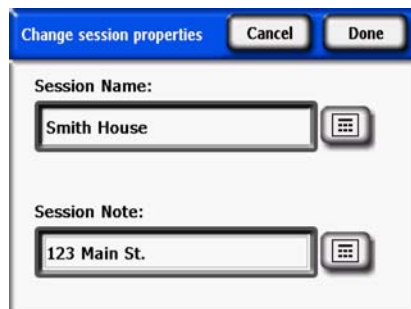


Abbildung 2-6. Sitzungsnotiz

- 6 Wählen Sie **Weiter**, um zum Dialogfeld **Standort** zu gelangen, in dem Sie die Ortsinformationen für den Standort eingeben.

Das SunEye verwenden

Eine Sitzung erstellen

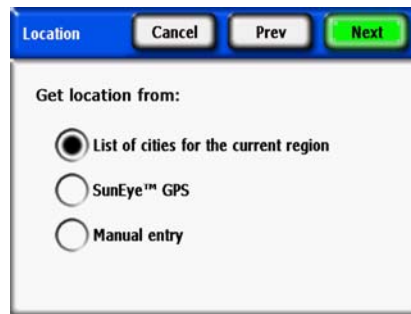


Abbildung 2-7. Standort

7 Wählen Sie den Ort mit einer der folgenden Methoden aus:

- Städteliste für die aktuelle Region
 - SunEye GPS
 - Manuelle Eingabe
- So wählen Sie aus der Städteliste eine Stadt aus.
- a Wählen Sie im Dialogfeld **Standort** die Option **Städteliste für die aktuelle Region** und dann **Weiter**.
 - b Wählen Sie das Bundesland des Standorts.
 - c Klicken Sie auf **Weiter** und wählen Sie die Stadt mit der geringsten Entfernung zum Standort.



Abbildung 2-8. Stadt auswählen

Das SunEye bestimmt automatisch den richtigen Breitengrad, Längengrad und die magnetische Deklination der ausgewählten Stadt. Es ist nicht erforderlich, die genaue Stadt einzugeben, da der Breiten- und Längengrad für nahegelegene Städte sehr ähnlich ist. Die Liste der verfügbaren Bundesländer und Städte hängt von der aktuell ausgewählten Region ab [Siehe „Gebietsschema auswählen“ auf Seite 2-30](#). Der Breiten- und Längengrad der Stadt wird von www.geonames.org abgerufen.

- **Optional:** Benutzen Sie das SunEye GPS, um Ihre aktuelle Position zu erfassen.
- a Wählen Sie im Dialogfeld **Standort** die Option **SunEye GPS** und dann **Weiter**.

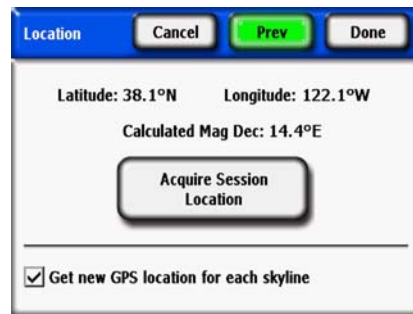


Abbildung 2-9. Neuen GPS-Standort erfassen

- b** Klicken Sie auf **Sitzungsstandort erfassen** und der Breitengrad, der Längengrad und die berechnete magnetische Deklination werden erfasst. Wenn das GPS die Position für jeden neuen Horizont erfassen soll, markieren Sie die Option „**Neue GPS-Daten für jeden Horizont abrufen**“.
- Als Alternative können Sie den Standort manuell eingeben.
 - a** Wählen Sie im Dialogfeld **Standort** die Option **Manuelle Eingabe**.
 - b** Geben Sie den Breitengrad, den Längengrad und die magnetische Deklination ein. (Wenn Sie vorher eine Stadt ausgewählt haben, werden der entsprechende Breitengrad, Längengrad und die magnetische Deklination für die ausgewählte Stadt in den Textfeldern angezeigt). Mit der Schaltfläche „Berechnen“ wird die magnetische Deklination für den eingegebenen Breiten- und Längengrad neu berechnet.
- 8** Wählen Sie **Erledigt** aus. Es werden nun die Eigenschaften der Sitzung mit den von Ihnen für diese Sitzung eingegebenen Informationen angezeigt.

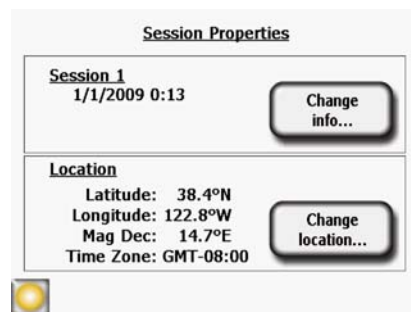


Abbildung 2-10. Sitzungseigenschaften

- 9** Das Wettermodell ändern (nur USA). Für Standorte in den USA sind zwei Wettermodelle verfügbar: NASA und NREL – TMY3 (Typical Meteorological Year). Das vom SunEye verwendete Wettermodell kann sich auf die Berechnung der Insolation und der Sonneneinstrahlung auswirken. Näheres zu den Wettermodellen [Siehe „Wetter, Luftqualität und Wolken“ auf Seite 4-3.](#)
- 10** So wählen Sie das für die jeweilige Sitzung am besten geeignete Wettermodell aus:
 - a** Tippen Sie auf **Sitzung > Wetter Eigenschaften > Wettermodell ändern...**
 - b** Wählen Sie **NREL – TMY3** oder **NASA – Kt** aus. Wenn **NREL – TMY3** ausgewählt ist, werden Informationen über die ausgewählte NREL-Wetterstation angezeigt. Das SunEye wählt standardmäßig die Wetterstation mit der geringsten geographischen Entfernung zu dem von Ihnen eingegebenen Sitzungsstandort. Es werden der Name, die WBAN-ID (Weather

Das SunEye verwenden

Der Modus Geländeaufnahme

Bureau Army Navy) sowie Breiten- und Längengrad der Station und Entfernung des Sitzungsstandorts von der Station angezeigt. Die optimale verschattungsfreie Neigung und der entsprechende Azimut werden für den jeweiligen Standort ebenfalls angezeigt.

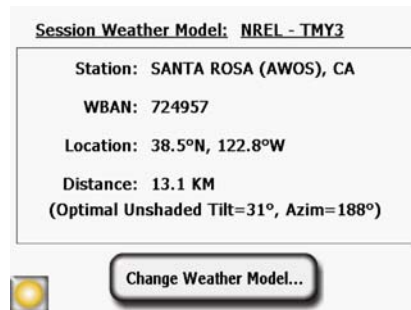


Abbildung 2-11. Wettermodell

- 11 Zum Ändern der Wetterstation, beispielsweise für die Anpassung an die Wettermuster am ausgewählten Standort, wählen Sie „**Wetterstation ändern**“ > **Weiter**. Wählen Sie den US-Bundesstaat oder das Gebiet, tippen Sie auf „**Weiter**“, wählen Sie anschließend die gewünschte Wetterstation aus der Liste und tippen Sie auf „**Erledigt**“.
- 12 Ändern Sie die Informationen, falls erforderlich

HINWEIS

Die Zeitzone, die einer Sitzung zugeordnet ist, ist immer die (über das Dialogfeld „**Datum und Uhrzeit einstellen...**“) zum Zeitpunkt der Erstellung der Sitzung zuletzt eingestellte Zeitzone. Das Ändern der Zeitzone (über das Dialogfeld „**Datum und Uhrzeit einstellen...**“) ändert nicht die Zeitzone von bereits bestehenden Sitzungen. Die Zeitzone einer bestehenden Sitzung kann nicht geändert werden.

Der Modus Geländeaufnahme

Das SunEye 210 verfügt über einen Betriebsmodus für die Erstanalyse eines Standorts. Anhand dieser Analyse können Sie bewerten, wo genau auf einem Dach oder innerhalb einer geplanten Array-Anordnung die besten Stellen für Solarmodule sind. In diesem Modus wird durch das Fischaugenobjektiv eine Echtzeitvorschau angezeigt und gleichzeitig wird der berechnete Sonnenpfad auf dem Display überlagert angezeigt. Die Sonnenpfade werden automatisch um Neigung und Ausrichtung korrigiert, damit Sie einfach den Standort abschreiten können, während Sie das SunEye möglichst waagrecht und nach Süden gerichtet halten und auf dem Gerät ablesen, wo und wann im Jahresverlauf mögliche Hindernisse eine Verschattung verursachen werden. Achten Sie auf magnetische (eisenhaltige) Gegenstände in der Nähe des Geräts, die – wie im nächsten Kapitel besprochen – die Messungen der Ausrichtung beeinflussen können.



Den Modus „Geländeaufnahme“ aktivieren Sie mit  > **Horizont** > **Neu**

Alternativ können Sie auch die Stern-Taste drücken.



Abbildung 2-12. Der Modus Geländeaufnahme

Himmelscharakter

Hintergrund

Das SunEye 210 analysiert automatisch das Bild und versucht einen ungehinderten, freien Himmelsbereich und Verschattungen verursachende Hindernisse zu erfassen. Das Bild kann viele Objekte enthalten, wie z. B.:

- Freien Himmel
- Wolken
- Die Sonne
- Gebäude
- Bäume

Bei einer Vielzahl an möglichen Farben, Intensitäten und Beschaffenheiten wird die Analyse zu einem schwierigen und komplexen Vorgang. So ist etwa das Unterscheiden zwischen einer hellweißen Wolke und einer weiß gestrichenen Mauer nur eines der Probleme, die der Benutzer lösen muss.

Das SunEye 210 wendet modernste Bildverarbeitungsmethoden an und liefert in den meisten Situationen optimale Ergebnisse. Sollte es einmal vorkommen, dass die Software den freien Himmel nicht erkennt, können Sie das Bild manuell nachbearbeiten. Wenn Sie jedoch viele Horizonte erfassen müssen, können diese Arbeiten viel Zeit in Anspruch nehmen.

Eine neue Funktion, die das SunEye 210 vor dem Erfassen des Horizonts einen Farbabgleich durchführen lässt, kann Ihnen dabei helfen, die Genauigkeit der Erkennung zu verbessern. Diese neue Funktion behandelt zwei häufige Arten von Erkennungsfehlern:

- Die Verwechslung von Wolken und Hindernissen
- Genaue Bestimmung der Ränder komplexer Schatten (z. B. Verschattungen durch Vegetation)

Verfahren

Das Steuerelement „Horizonterkennung“ ist im Vorschaumodus verfügbar. Der Zugriff darauf erfolgt über den Pfeil links oben auf dem Display. Es wird das folgende Popout-Menü angezeigt:

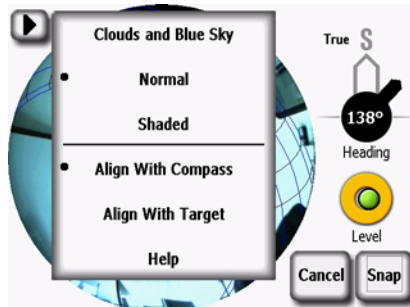


Abbildung 2-13. Das Fenster Horizonterkennung

Die Standardeinstellung lautet „Normal“. Sie ist für die meisten Situationen gut geeignet. Bestimmte Konstellationen können jedoch dazu führen, dass der Horizont nicht richtig erkannt wird, wie in der nachstehenden Abbildung, in der der Himmel als Hindernis angezeigt wird. Dieser Fehler tritt am häufigsten bei blauem Himmel mit hellweißen Wolken auf.

Sie können das Problem beheben, indem Sie im Vorschaumodus die Einstellung „Wolken und blauer Himmel“ auswählen. In den meisten Fällen werden bei der anschließenden Analyse die richtigen Schlüsse gezogen.

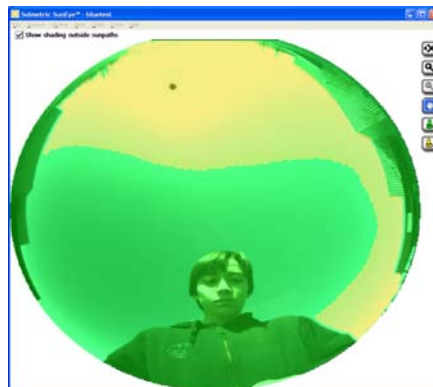


Abbildung 2-14. Einstellung „Normal“ - Fehlerkennung von Himmel als Hindernis

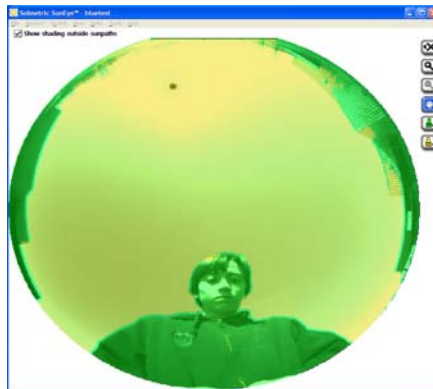


Abbildung 2-15. Einstellung „Wolken und blauer Himmel“

In anderen Fällen können Verschattung verursachende Hindernisse fälschlicherweise als freier Himmel erkannt werden. Siehe dazu etwa die Baumzweige im Detailbild weiter unten.

In diesem Fall können Sie die Verschattungserkennung eventuell durch die Auswahl der Einstellung „Verschattet“ verbessern. Sie können durch Experimentieren herausfinden, welche Einstellung für die jeweilige Sitzung am besten geeignet ist, wodurch die erforderliche manuelle Nachbearbeitung reduziert wird.

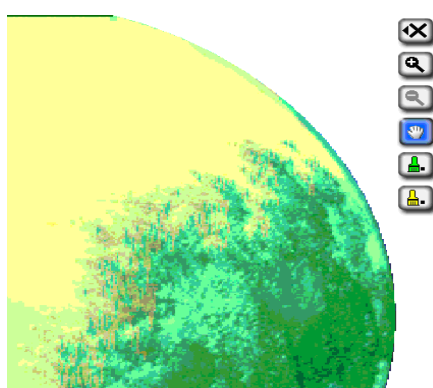


Abbildung 2-16. Einstellung „Normal“ - Baumrand falsch erkannt

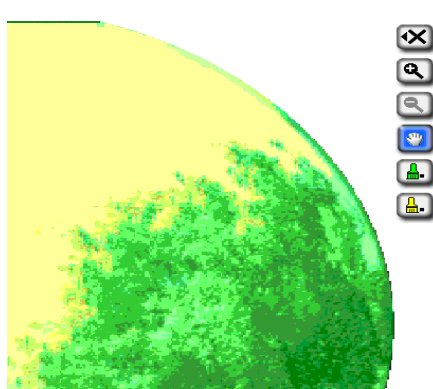


Abbildung 2-17. Einstellung „Verschattet“

Einen Horizont erfassen

Ein Horizont ist der grundlegende Datensatz, der die Sonneneinstrahlung für einen bestimmten Standort innerhalb einer Sitzung oder eines Standortbesuchs darstellt. Im Allgemeinen werden Sie mehrere Horizonte für jede Sitzung erfassen. Wenn Sie beispielsweise eine Position für eine neue Solarmodulinstallation auf einem Dach analysieren, wollen Sie möglicherweise einen Horizont an jeder Ecke sowie im Zentrum des Daches installieren. Ein Horizont besteht aus einem Fischaugenbild mit überlagerten Sonnenpfaden sowie den berechneten Sonneneinstrahlungszahlen.

HINWEIS

Das SunEye 210 verfügt über einen eingebauten elektronischen Kompass. Man muss allerdings berücksichtigen, dass alle magnetischen Kompass anfällig sind gegen Störungen durch magnetische Felder, die von Magneten oder eisenhaltigen Gegenständen wie Dächern oder Schornsteinen aus Metall erzeugt werden. Da die Sonnenpfade im Modus „Geländeaufnahme“ relativ zu den Messwerten des elektronischen Kompasses berechnet werden, muss man sich beim Untersuchen eines Standorts für ein Solar-Array von eisenhaltigen Gegenständen fernhalten. Bei der Horizontaufnahme ist die Funktionsweise anders. Nach der Aufnahme eines Horizonts erfolgt die Berechnung der Sonnenpfade unter der Annahme, dass das SunEye gegen Süden gerichtet ist. Wenn es nicht möglich ist, eine ausreichende Entfernung zu metallischen Objekten einzuhalten, kann die Einstellung **Auf Ziel ausrichten** Abhilfe schaffen.

- 1 Wählen Sie  > **Horizont** > **Neu**

Vor dem Erfassen des ersten Horizonts in einer neuen Sitzung müssen Sie im Dialogfeld Modulausrichtung die Standard-Modulausrichtung für die Sitzung festlegen.

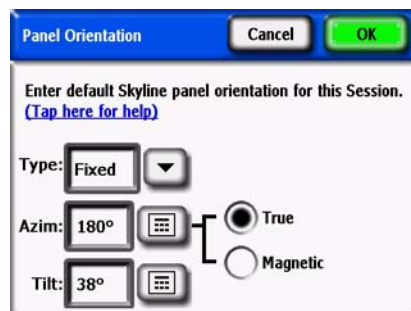


Abbildung 2-18. Modulausrichtung

Wählen Sie die Standard-Modulausrichtung aus, die bei der Sitzung verwendet werden soll. Wählen Sie als erstes den **Modultyp Starr, 1 Achse** oder **2 Achsen** aus der Dropdownliste aus. Für jeden **Modultyp** werden die erforderlichen Parameter Azimut und Neigung angepasst. Eine Beschreibung dieser Werte finden Sie in der PVWatts-Dokumentation auf:

http://www.nrel.gov/rredc/pvwatts/changing_parameters.html#array_type.

- **Starr.** Bei einem starr aufgestellten Modul geben Sie die Ausrichtung ein, indem Sie auf das Zahlenfeld **Azim** tippen, den Azimut eingeben (geografisch oder magnetisch), auf **Neig** tippen und die Neigung eingeben.
- **1 Achsen.** Bei einachsiger Nachführung füllen Sie die Zahlenfelder **Azim** und **Neig** wie oben beschrieben aus. Geben Sie außerdem den +/- Bereich der Rotation der Nachführmechanik um die Rotationsachse ein.

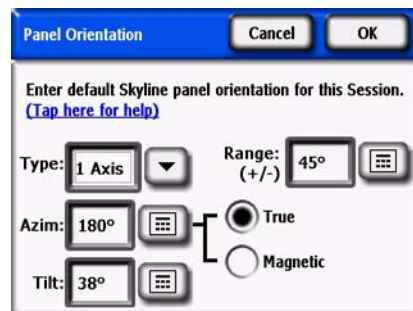


Abbildung 2-19. Einachsige Modulausrichtung

- **2 Achsen.** Bei zweiachsiger Nachführung wird davon ausgegangen, dass das Modul über den Azimut und die Neigung stets zur Sonne ausgerichtet ist. Daher sind für Azimut und Neigung keine Angaben erforderlich.



Abbildung 2-20. Zweiachsige Modulausrichtung

HINWEIS

Beim Azimut des Moduls gilt: 0° ist Norden, 90° ist Osten, 180° ist Süden und 270° ist Westen. Für die Neigung des Moduls gilt: 0° ist horizontal, 90° ist vertikal.

Tippen Sie auf die Schaltfläche „**Neigung=BG, Azimut=180°(S) setzen**“, um die Ausrichtung auf die Standardeinstellung zurückzusetzen, die folgendermaßen lautet: Neigung = Breitengrad, Azimut = 180° (in der nördlichen Hemisphäre) oder 0° (in der südlichen Hemisphäre).

HINWEIS

Beim Erstellen des ersten Horizonts in einer neuen Sitzung wird die Modulausrichtung des Horizonts auf die Standard-Modulausrichtung für den Horizont festgelegt. Der Modulazimut und Modulneigungswinkel können später über **Horizont > Eigenschaften** geändert werden. Wenn ein neuer Horizont erstellt wird, stellt sich die Modulausrichtung standardmäßig immer auf die Ausrichtung des letzten Horizonts ein. Näheres zum Messen von Ausrichtung und Neigung mit dem im SunEye eingebauten Neigungsmesser und dem elektronischen Kompass [Siehe „Ausrichtung“ auf Seite 2-30..](#)

- 2 Legen Sie den Standardpanelazimut und den Standardpanelneigungswinkel für den Horizont fest, und wählen Sie dann **OK**.

Anschließend wird eine aktuelle Vorschau des Horizonts durch das Fischaugenobjektiv mit den darüber eingeblendeten Sonnenpfaden für diesen Standort wird angezeigt.



Abbildung 2-21. Vorschaumodus

In der nördlichen Hemisphäre richten Sie das SunEye nach dem Süden aus, indem Sie die Spitze der Kompassnadel auf **S** zeigen lassen. Diese Ausrichtung gilt für einen Standort in der nördlichen Hemisphäre. Bei einem Standort in der südlichen Hemisphäre lassen Sie die Kompassnadel auf **N** zeigen, um das Gerät in die geografische Nordrichtung auszurichten.

HINWEIS

Das SunEye berücksichtigt automatisch die magnetische Deklination basierend auf dem von Ihnen für die Sitzung eingegebenen Standort.

- 3 Halten Sie das Gerät waagrecht, indem Sie die Lage anpassen und die elektronische Wasserwaage beobachten. Das Instrument ist waagrecht, wenn sich der grüne Punkt im mittleren Kreis befindet.
- 4 Tippen Sie auf das Kamerasymbol oder drücken Sie die mittlere Navigationstaste (am besten mit dem Daumen).

Das SunEye führt die folgenden Schritte durch:

- Erfasst den gesamten Horizont mit dem eingebauten Fischaugenobjektiv und der digitalen Kamera.
- Erstellt eine grafische Darstellung der Sonnenpfade auf der Oberfläche des erfassten digitalen Bildes des Horizonts.
- Erfasst den Standort mit dem GPS, wenn diese Funktion eingerichtet ist.
- Analysiert das Bild und versucht einen ungehinderten, freien Himmelsbereich und

Verschattungen verursachende Hindernisse zu erfassen.

- Berechnet die Prozentsätze für die Sonneneinstrahlung pro Monat, Jahr und Jahreszeit.
- Berechnet den jährlichen Solaranteil in Prozent.

HINWEIS

Die Genauigkeit der Messung hängt direkt damit zusammen, wie genau der Kompass zum geografischen Süden (bzw. Norden, in der südlichen Hemisphäre) ausgerichtet ist, sowie mit der waagrechten Ausrichtung des Geräts zum Zeitpunkt der Horizonterfassung. Sie sollten bei diesem wichtigen Schritt sehr sorgfältig vorgehen. Wenn das Gerät während der Aufnahme nicht innerhalb einer Toleranz von 3° in geografischer Südrichtung (bzw. Norden, in der südlichen Hemisphäre) ausgerichtet ist und nicht $\pm 3^\circ$ waagrecht gehalten wird, wird eine Warnmeldung angezeigt. Wenn dies passiert, wird dringend angeraten, den betreffenden Horizont zu löschen und eine neue Aufnahme zu machen. Tippen Sie dazu auf **OK**. Sobald die aktuelle Berechnung abgeschlossen ist, drücken Sie zum Löschen die linke Navigationstaste und versuchen Sie es erneut.

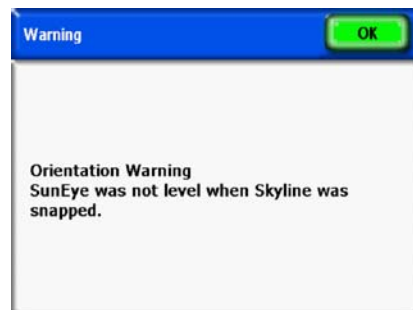


Abbildung 2-22. SunEye-Warnmeldung waagrechte Ausrichtung

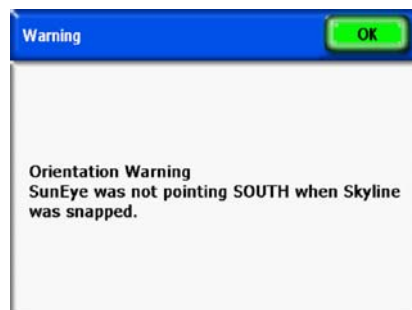


Abbildung 2-23. SunEye-Warnmeldung südliche Ausrichtung

- 5 Überprüfen Sie, ob die Software die freien Himmelsbereiche und die Hindernisse korrekt erkannt hat. Sie können überprüfen, ob die gelbe und grüne Schattierung korrekt ist, indem Sie das Bild durch die schattierten Farben betrachten. Vergewissern Sie sich, dass Hindernisse grün und der freie Himmel gelb dargestellt sind. Eine Fehlerkennung hat Auswirkungen auf die Genauigkeit der Berechnungen. Bei Bedarf können Sie die Schattierungen, wie nachstehend beschrieben, mit dem Bearbeitungswerkzeug korrigieren.

Horizonte werden bei jeder Aufnahme automatisch gespeichert. Um die Horizontdaten, die Sie eben erfasst haben, zu löschen, drücken Sie die linke Navigationstaste. Alternativ können Sie mit der **Stern**-Taste sofort einen neuen Horizont erfassen.

- 6 Tippen Sie mit dem Finger auf die rechte obere Ecke des Bildschirms, um eine Notiz für den erfassten Horizont einzugeben. Die Notiz kann eine Beschreibung des Standorts sein, an dem der

Das SunEye verwenden

Einen Horizont erfassen

Horizont erfasst wurde. Sie können beispielsweise eingeben: „Südöstliche Dachecke“. Eine Horizontnotiz können Sie auch im Dialogfeld „**Horizonteigenschaften**“ eingeben, wie im nächsten Schritt beschrieben.



- 7 Die Eigenschaften eines Horizonts können Sie anzeigen und ändern, indem Sie auf **Horizont > Horizonteigenschaften...** tippen.

Das Dialogfeld **Horizonteigenschaften** hat zwei Registerkarten: Modul und Allgemein. Die Modulausrichtung für einen Horizont kann auf der Registerkarte „Modul“ geändert werden. Auf der Registerkarte „Allgemein“ können Sie auf weitere Horizonteigenschaften zugreifen.

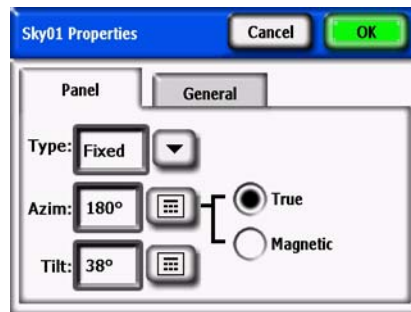


Abbildung 2-24. Horizonteigenschaften

Die Modulausrichtung wird auf ähnliche Weise geändert, wie die Standard-Modulausrichtung des Horizonts im Dialogfeld **Modulausrichtung**. Näheres dazu [Siehe „Einen Horizont erfassen“ auf Seite 2-12](#).

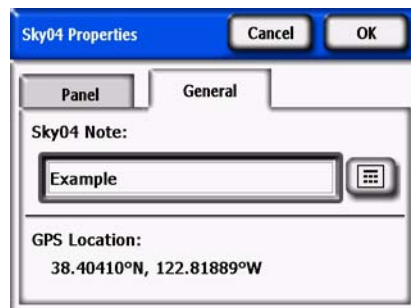


Abbildung 2-25. Horizontnotiz

Sie können die Notiz für den Horizont eingeben oder ändern, indem Sie auf das Textfeld „**SkyXX-Notiz**“ auf der Registerkarte „Allgemein“ tippen.

Falls ein GPS verwendet wurde, um zum Zeitpunkt der Horizonterstellung eine Messung durchzuführen, wird der GPS-Standort angezeigt.

Am Kompass/Auf Ziel ausrichten

Als Standardmethode wird das SunEye mit dem integrierten Kompass gegen Süden ausgerichtet (bzw. gegen Norden, in der südlichen Hemisphäre). In bestimmten Fällen, wie z. B. auf Metalldächern, kann der Kompass im SunEye durch Umgebungsbedingungen beeinträchtigt sein und nur sprunghaft anzeigen. Als Folge werden falsche Werte gemessen. In einer solchen Situation kann der Kompass nicht zur Ausrichtung des SunEye herangezogen werden. Der Modus „Auf Ziel ausrichten“ ermöglicht eine alternative Methode der Ausrichtung an einem Referenzazimut anhand sonstiger visueller Informationen, die auf dem Standort verfügbar sind. Als Ziel eignen sich etwa ein weit entfernter Baum oder Mast, dessen Himmelsrichtung bekannt ist, oder Referenzlinien auf dem Dach, wie z. B. Schweißnähte oder Dachziegeln. Der Azimut des Zielpunktes muss nicht unbedingt im Süden liegen (bzw. im Norden, in der südlichen Hemisphäre).

Gehen Sie bei der Arbeit im Modus „Auf Ziel ausrichten“ wie folgt vor.

1. Tippen Sie im Vorschaumodus auf den Pfeil ganz links oben auf dem Display und wählen Sie im Dropdownmenü den Punkt „Auf Ziel ausrichten“ aus.

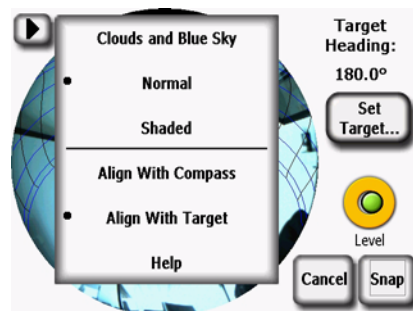


Abbildung 2-26. Fenster „Auf Ziel ausrichten“

2. Das Ziel einstellen. Durch Tippen auf „Ziel einstellen...“ öffnen Sie das zugehörige Menü.
- Wenn die Ausrichtung und Zielerfassung mit dem Kompass durchgeführt werden soll, wählen Sie „Kompass verwenden“ aus, richten Sie das Gerät am Referenzpunkt aus und tippen Sie auf „Ziel einstellen“, um zum Vorschaumodus zurückzukehren. Bitte beachten Sie, dass diese Methode nur dann gute Ergebnisse liefert, wenn der Kompass richtig funktioniert und nicht von metallischen Objekten abgelenkt wird.

Das SunEye verwenden

Am Kompass/Auf Ziel ausrichten



Abbildung 2-27. Fenster „Ziel einstellen“ mit Kompass

- Wenn Sie einen bekannten Referenzazimut als Ziel eingeben wollen, tippen Sie auf „Manuelle Eingabe“. Tippen Sie anschließend auf das Zahlenfeld und geben Sie den Azimut in Grad ein. Tippen Sie auf „Ziel einstellen“, um den Wert zu übernehmen und zum Vorschaumodus zurückzukehren.

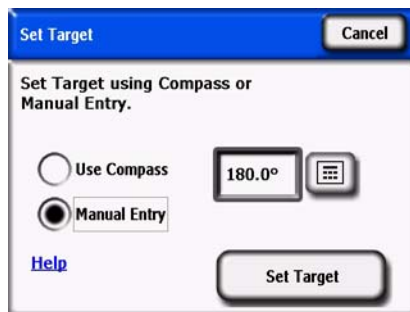


Abbildung 2-28. Ziel einstellen mit manueller Eingabe

3. Beachten Sie, dass nun die Sonnenpfade fixiert sind und beim Neigen oder Rotieren des Geräts nicht mitbewegt werden, wie dies im Modus „Am Kompass ausrichten“ der Fall ist. Der Kompass wird in der Vorschau nicht mehr angezeigt, weil davon ausgegangen wird, dass er keine gültigen Werte liefert.

4. Erfassen Sie den Horizont, indem Sie das SunEye am Ziel ausrichten und gerade halten. Als Behelf für die Ausrichtung des Geräts am Azimut des Zielpunktes wird auf dem Display eine Referenzlinie angezeigt. Die obere Mitte des Displays weist in Richtung Zielazimut.

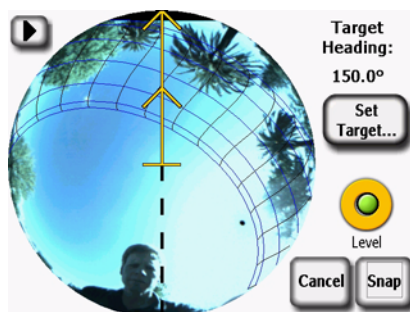


Abbildung 2-29. Fenster „Zielhorizont einstellen“

HINWEIS

Im Modus „Auf Ziel ausrichten“ ist es eventuell schwieriger, außerhalb der Sonnenpfade zu bleiben, als im Modus „Am Kompass ausrichten“. Das Ziel ist nun die obere Mitte des Displays und die Sonnenpfade in südlicher Richtung (bzw. in nördlicher Richtung, in der südlichen Hemisphäre) werden unter Umständen in einem Winkel relativ zum Ziel angezeigt. Es kann erforderlich sein, die Position des Geräts anzupassen, um außerhalb der Sonnenpfade zu bleiben, während das SunEye am Horizont ausgerichtet wird. Daher sollte sich der Zielazimut in südlicher Richtung +/- 45 Grad befinden (bzw. im Norden, in der südlichen Hemisphäre).

HINWEIS

Beachten Sie bitte beim Anzeigen der Ergebnisse, dass die Horizonte eventuell gedreht sind und die obere Mitte in der Ansicht „Jährliche Sonnenpfade“ dem Zielazimut entspricht. Die Berechnungen der Sonneneinstrahlung sollten dadurch jedoch nicht beeinträchtigt werden. Siehe Abbildung 2-30 weiter unten.

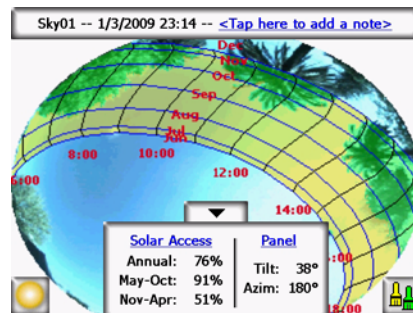


Abbildung 2-30. Rotierter Horizont im Zielmodus

Horizontmessdaten anzeigen

Sie können aus vier verschiedenen Ansichten Ihrer Horizontdaten sowie einer Ansicht der durchschnittlichen Daten aller Horizonte in Ihrer Sitzung auswählen. Die Ansichten heißen:

- Jährliche Sonnenpfade
- Monatliche Sonneneinstrahlung
- Hinderniselevation
- Fischaugen gesamt
- Mittelwerte der Sonneneinstrahlung pro Sitzung

Ansicht „Jährliche Sonnenpfade“

Die erste Ansicht, die Sie nach dem Erfassen eines neuen Horizonts sehen, ist die Ansicht

„Jährlicher Sonnenpfad“. Sie können diese Ansicht auch aufrufen, indem Sie  > „Ansicht“ > „Jährliche Sonnenpfade“ auswählen. Diese Ansicht zeigt die jährlichen

Das SunEye verwenden

Horizontmessdaten anzeigen

Sonnenpfade, die auf der Oberfläche des erfassten Horizonts eingezeichnet werden. Der erkannte freie Himmel wird gelb angezeigt. Die erkannten Verschattungen verursachenden Hindernisse werden grün angezeigt.

Das Ergebnisfeld unten in der Mitte des Displays kann so konfiguriert werden, dass Prozentsätze der Sonneneinstrahlung oder des Solaranteils angezeigt werden.

Sonneneinstrahlung: Die jährliche und jahreszeitliche Sonneneinstrahlung wird im Ergebnisfeld angezeigt. Die Monate Mai bis Okt. und Nov. bis Apr. entsprechen der üblichen Haupt- und Nebensaison. Eventuell verwendet Ihr Energieversorger andere Zeiträume.

Solaranteil: Anhand des Neigungs- und Orientierungsfaktors (TOF, Tilt and Orientation Factor) und des Gesamtsolaranteils (TSRF, Total Solar Resource Fraction) werden die tatsächlichen Standortmerkmale mit den optimalen Merkmalen am betreffenden Standort verglichen. TOF und TSRF können nur angezeigt werden, wenn das Wettermodell NREL – TMY3 ausgewählt ist (nur in den USA möglich). Näheres dazu [Siehe „Wetter, Luftqualität und Wolken“ auf Seite 4-3.](#)

- Wenn Sie zwischen Sonneneinstrahlung und Solaranteil wechseln wollen, tippen sie auf  > „Ansicht“ > „Aktuelle Ansicht konfigurieren“ und wählen Sie entweder „Sonneneinstrahlung“ oder „TOS/TSRF“ aus.

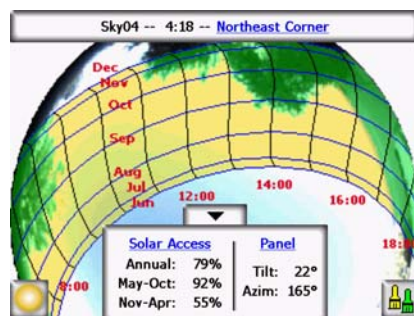


Abbildung 2-31. Ansicht Sonnenpfade

HINWEIS

Mit dem Zoomwerkzeug können Sie den Bildschirm vergrößern. [Siehe „Zoom- und Schwenkwerkzeug“ auf Seite 2-28.](#)

Das Ergebnispanel mit den Zahlen zu Sonneneinstrahlung/Solaranteil und der Schaltfläche „Bearbeiten“ kann mithilfe der entsprechenden Pfeiltaste nach unten verschoben werden, damit das Bild dahinter sichtbar wird. Drücken Sie auf die Taste „Pfeil nach oben“, um es wieder nach oben zu verschieben.

HINWEIS

Die Sonnenpfade werden nach Uhrzeit angezeigt, d.h. dass die Stundenlinien die tatsächliche Uhrzeit anzeigen. Dies steht im Gegensatz zur Sonnenzeit. Die Sonnenzeit basiert ausschließlich auf der Position der Sonne am Himmel und kann von der Uhrzeit um ca. 30 Minuten abweichen. Eventuell fällt Ihnen auf, dass das Bild spiegelverkehrt ist. Das ist Absicht, damit die Anzeige mit der Perspektive des Benutzers übereinstimmt. Die Sicht des Fischaugenobjektivs ist von unten nach oben, während der Benutzer das Display von oben betrachtet. Indem das Bild spiegelverkehrt dargestellt wird, folgen die das Fischaugenbild überlagernden Sonnenpfade einer Linie von links (morgens) nach rechts (abends).

HINWEIS

Die Stundenlinien des Sonnenpfades berücksichtigen die Sommerzeit nicht.

Monatsbezeichnungen. Die Monatslinien stellen den Pfad der Sonne am 21. Tag des jeweiligen Monats dar. Da die Sonnenpfade die Uhrzeit zeigen, können nicht alle 12 Monate des Jahres deutlich angezeigt werden. Die Sonnenpfade zeigen immer die Sommer- und Wintersonnenwende an (21. Juni und 21. Dezember). Zur Auswahl der Monate zwischen den Sonnenwenden wählen Sie Folgendes aus:



> „Ansicht“ > „Aktuelle Ansicht konfigurieren“, und wählen Sie als Monatsbezeichnungen „Jun-Dez“ oder „Dez-Jun“.

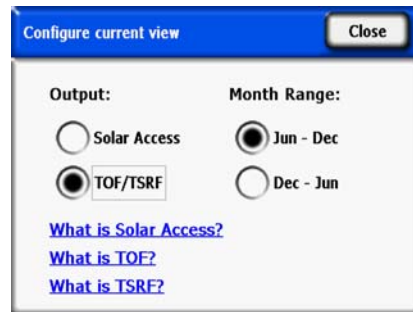


Abbildung 2-32. Ansicht konfigurieren

Ansicht „Monatliche Sonneneinstrahlung“



Wählen Sie > „Ansicht“ > „Monatliche Sonneneinstrahlung“ aus. Es wird ein Balkendiagramm der monatlichen Sonneneinstrahlung für den Standort, für den Sie Daten erfasst haben, angezeigt.

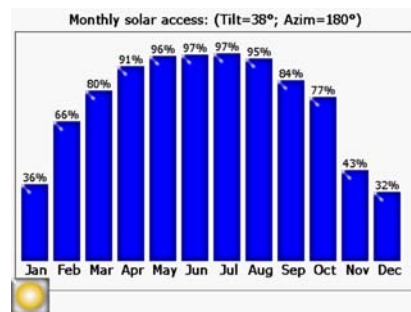


Abbildung 2-33. Monatliche Sonneneinstrahlung

Die Höhe der Balken und die Zahlen oben auf den einzelnen Balken geben den Prozentsatz der Sonnenenergie an, der abhängig von der Verschattung des Standorts jeden Monat zur Verfügung steht. Gäbe es keine durch Schatten verursachten Hindernisse, würden alle Balken 100 % anzeigen. Wenn der Standort das ganze Jahr über verschattet wäre, würden alle Balken 0 % anzeigen.

Ansicht „Hinderniselevation“

Tippen Sie auf  > „Ansicht“ > „Hinderniselevation“. Es wird das Diagramm mit dem Elevationswinkel des höchsten Hindernisses bei jedem Azimut angezeigt. Die Ansicht „Hinderniselevation“ kann für einen Bereich von Azimutwerten so konfiguriert werden, dass die Elevationsdatenspur pro Grad, Balken mit Maximal- oder Durchschnittsdatenwerten der angegebenen Azimutfenster und die Sonnenpfade angezeigt werden.

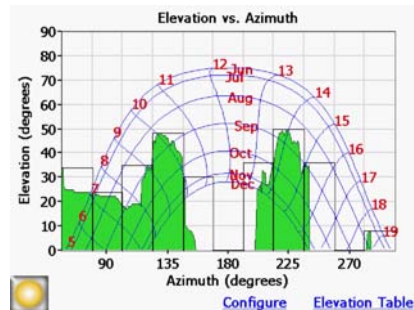


Abbildung 2-34. Ansicht „Winkel der Hinderniselevation“

HINWEIS

In der Ansicht „Hinderniselevation“ gehen eventuell einige Informationen des SunEye verloren. Die Elevationsdaten beziehen sich auf die höchste Hinderniselevation. Freie Himmelsbereiche unter dem Hindernis sind in der Horizontansicht nicht sichtbar. Dies ist üblicherweise bei überhängenden Hindernissen, z. B. einem Ast oder Laternenpfahl, der Fall.

Um die Anzeige für die Horizontansicht zu konfigurieren, wählen Sie  > „Ansicht“ > „Aktuelle Ansicht definieren...“. Das Dialogfeld „Eigenschaften der Hinderniselevation“ wird angezeigt.

HINWEIS

In der Ansicht „Hinderniselevation“ werden eventuell Spitzen oder ungewöhnliche Ergebnisse angezeigt. Prüfen Sie das Bild auf Artefakte von Hindernissen (grün). Gegebenenfalls können Sie diese im Bearbeitungsmodus entfernen (in der Ansicht „Jährliche Sonnenpfade“).

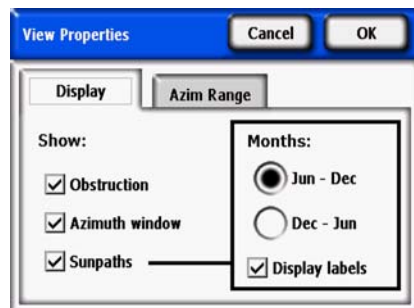


Abbildung 2-35. Ansichtseigenschaften

Wählen Sie auf der Registerkarte „Anzeige“ die im Diagramm angezeigten Daten:

- Hindernis – Elevationsdaten mit einer Auflösung von einem Grad.
- Azimutfenster – Überlagertes Balkendiagramm mit maximalen (oder durchschnittlichen) Azimutwerten.
- Sonnenpfade

Legen Sie außerdem fest, welche Monatsbezeichnung auf den Sonnenpfaden angezeigt wird, „Jun - Dez“ oder „Dez - Jun“.

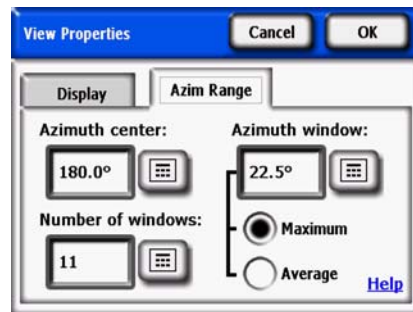


Abbildung 2-36. Azimutbereich

Wählen Sie auf der Registerkarte „Azimutbereich“ das „Azimutzentrum“ aus. Diese Angabe erfolgt in Grad, z. B. 180° für Süden. Der Wert entspricht dem Mittelpunkt der X-Achse auf dem Diagramm. Wählen Sie anschließend die zuzeigende **Anzahl der Fenster** und die **Größe der Fenster** in Grad. Beachten Sie, dass es sich bei der Anzahl der Azimutfenster um eine ungerade Zahl handeln muss, da ein mittleres Fenster um das Azimutzentrum zentriert ist und sich auf beiden Seiten des mittleren Fensters eine gleiche Anzahl von Azimutfenstern befindet. Der Anfangs- und End-Azimutwert wird automatisch anhand der oben genannten Werte berechnet. Legen Sie schließlich mit **Maximal** oder **Durchschnitt** fest, ob der maximale bzw. der Durchschnittswert für jedes Azimutfenster angezeigt wird. Klicken Sie auf „OK“, und das Diagramm wird mit den neuen Einstellungen aktualisiert.



Tippen Sie auf  > **Ansicht** > **Hinderniselevation** > **Elevationstabelle**, um eine Tabelle mit den angegebenen Elevationswerten in den Azimutfenstern anzuzeigen. Ein Beispiel hierfür sehen Sie nachstehend. Wählen Sie „OK“, um zum Diagramm zurückzukehren.

Elevation Table				OK	
Azimuth Center	Maximum Elevation	Azimuth Center	Maximum Elevation		
67.5°	34°	202.5°	36°		
90.0°	24°	225.0°	50°		
112.5°	35°	247.5°	36°		
135.0°	48°	270.0°	0°		
157.5°	30°	292.5°	8°		
180.0°	0°				

Abbildung 2-37. Elevationstabelle

Ansicht Fischauge gesamt

Wählen Sie  > „Ansicht“ > „Fischauge gesamt“ aus. In dieser Anzeigeeoption wird die Gesamtansicht des Standorts, der durch das Fischaugenobjektiv der Kamera erfasst wurde, angezeigt.



Abbildung 2-38. Ansicht Fischauge gesamt

Mit dem Zoomwerkzeug können Sie den Bildschirm vergrößern. Siehe [Siehe „Zoom- und Schwenkwerkzeug“ auf Seite 2-28.](#)

Mittelwerte der Sonneneinstrahlung pro Sitzung

Tippen Sie auf  > „Sitzung“ > „Mittelwerte der Sonneneinstrahlung pro Sitzung“. Nachdem Sie die Horizonte ausgewählt haben, deren Durchschnittswert Sie in der Sitzung berechnen möchten, wird **Mittelwert der Sonneneinstrahlung für Sitzung** angezeigt. In dieser Ansicht werden die durchschnittlichen jährlichen, jahreszeitlichen und monatlichen Sonneneinstrahlungswerte für die ausgewählten Horizonte in der gegenwärtig geöffneten Sitzung berechnet.

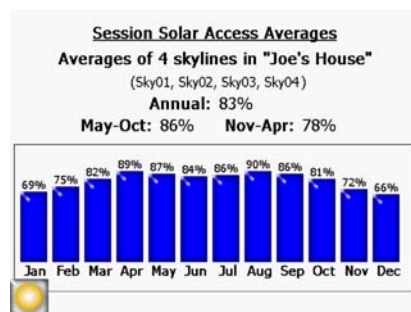


Abbildung 2-39. Mittelwerte der Sonneneinstrahlung pro Sitzung

Werkzeuge

Dieser Abschnitt beschreibt die Werkzeuge „Bearbeiten“, „Zoomen“ und „Schwenken“.

Bearbeitungswerkzeug

Mit dem Bearbeitungswerkzeug können Sie in den nachstehend beschriebenen Fällen den freien Himmel (gelb) bzw. Verschattungen verursachende Hindernisse (grün) bearbeiten:

- Um zu erkennen, welche Auswirkungen das Hinzufügen bzw. das Entfernen eines Verschattungen verursachenden Hindernisses hätte. So kann beispielsweise ein Baum oder ein Teil eines Baumes entfernt werden, um die Auswirkungen zu sehen, die das Fällen oder Trimmen des Baumes hätte. Es kann auch der Bereich zwischen Messstangen ausgefüllt werden, um zu sehen, welche Auswirkungen ein Neubau in der Umgebung hätte.
- Korrigieren des freien Himmels (der gelb schattierte Bereich), falls die Software den freien Himmel oder Hindernisse falsch erkannt hat.

Nachdem Ihre Bearbeitungen zum eingezeichneten freien Himmel und den Hindernissen erledigt sind, berechnet das SunEye die Sonneneinstrahlung neu. Diese neuen Berechnungen ermöglichen Ihnen, die unterschiedliche Sonneneinstrahlung zwischen den derzeitigen Bedingungen und hypothetischen Bedingungen zu vergleichen.

- 1 Öffnen Sie das Bearbeitungswerkzeug, indem Sie in der unteren rechten Ecke des Ergebnisfelds in der Ansicht „Jährliche Sonnenpfade“ auf  tippen. Eventuell müssen Sie zunächst die Ansicht „Jährliche Sonnenpfade“ aufrufen, indem Sie  > „Ansicht“ > „Jährliche Sonnenpfade“ auswählen.

- 2 Wenn Sie einen freien Himmelsbereich hinzufügen wollen, wählen Sie den gelben Pinsel „Freier Himmel“, () mit dem Sie den freien Himmelsbereich des erfassten Bildes bearbeiten können:
 - a Tippen Sie im Bild auf die Stelle, wo Sie einen freien Himmelsbereich hinzufügen möchten.
 - b Zeichnen Sie, indem Sie Ihren Finger über das Bild ziehen.

Mit Ihrem Fingernagel haben Sie die beste Kontrolle beim Zeichnen. Versuchen Sie immer in Kontakt mit dem Bildschirm zu bleiben, während Sie den Pinsel hin- und herbewegen. Sie können den Pinsel überall in dem großen Rechteck führen, der das kleine gelbe Quadrat umgibt. Nur das gelbe Quadrat zeichnet tatsächlich.

Das SunEye verwenden

Werkzeuge

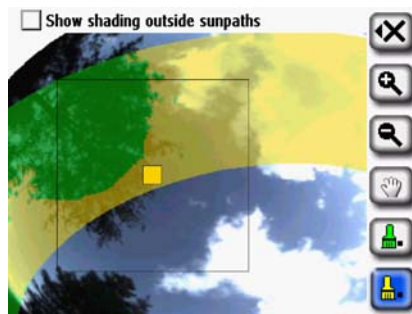


Abbildung 2-40.

- 3 Zum Hinzufügen von Hindernissen wählen Sie den grünen Pinsel „Hindernisse“, um Verschattungen verursachende Hindernisse einzuzichnen. So wollen Sie möglicherweise bestimmen, wie die Sonneneinstrahlung aussieht, wenn ein schnell wachsender Baum ein paar Meter gewachsen ist oder wenn ein neues Gebäude errichtet wird. Dies erreichen Sie, indem Sie das neue Hindernis einzeichnen.

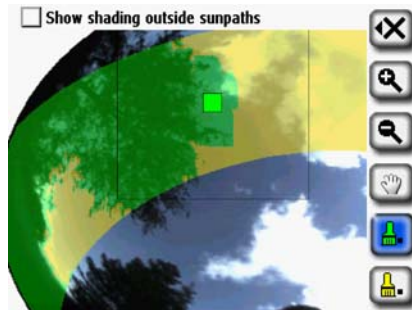


Abbildung 2-41.

- 4 Um mit dem Pinsel einen großen Bereich auf dem Bildschirm abzudecken, wählen Sie das Pinselsymbol noch einmal aus, um den Pinsel zu vergrößern. Durch zwei Quadrate auf dem Werkzeugsymbol wird angezeigt, dass ein großer Pinsel verwendet wird.

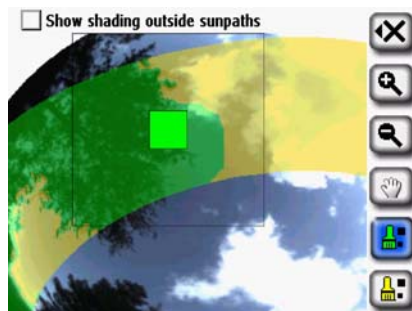


Abbildung 2-42.

Wenn Sie wieder einen kleinen Pinsel verwenden wollen, wählen Sie das Pinselsymbol noch einmal aus. Durch ein Quadrat auf dem Werkzeugsymbol wird angezeigt, dass ein kleiner Pinsel verwendet wird.

- 5 Um die Bearbeitung der äußeren Sonnenpfade zu ermöglichen, wählen Sie „Verschattung außerhalb der Sonnenpfade zeigen“ (oben im Bearbeitungsfenster). Auf dem Bildschirm wird jetzt das gesamte Bild statt nur des Sonnenpfadbereichs angezeigt (siehe unten):



Abbildung 2-43.

- 6 Tippen Sie auf das Symbol „X“ und anschließend auf **„Neues Szenario“ (SkyXX-N)**. Dadurch wird die bearbeitete Version als neues Szenario gespeichert. Ein neues Horizont-Szenario mit Ihren Änderungen wird angelegt und der ursprüngliche, unbearbeitete Horizont bleibt erhalten. Mit dieser Szenario-Funktion können Sie mehrere Horizont-Szenarien anzeigen und vergleichen.



Abbildung 2-44.

- 7 Wenn Sie Ihre Änderungen nach der Bearbeitung beibehalten möchten, tippen Sie auf „Änderungen übernehmen“. Dadurch wird der ursprüngliche, nicht bearbeitete Horizont ersetzt und ist anschließend nicht mehr verfügbar.
- 8 Wenn Sie die aktuellen Schattierungen (gelb und grün) des freien Himmels und der Hindernisse beibehalten möchten, tippen Sie auf **„Änderungen verwerfen“**.

Mit dem Zoomwerkzeug können Sie das Bild vergrößern, wie unter [„Zoom- und Schwenkwerkzeug“ auf Seite 2-28](#) beschrieben.

Zoom- und Schwenkwerkzeug

Mi dem Zoomwerkzeug können Sie das Horizontbild vergrößern und mit dem Schwenkwerkzeug können Sie den Bildschirm schwenken. Diese Werkzeuge stehen in den folgenden Anzeigemodi und Ansichten zur Verfügung:

- Ansicht > Jährliche Sonnenpfade
- Horizont-Menü
- Ansicht „Fischaugen Gesamt“ (nur mit Desktopsoftware)
- Horizont-Menü > Freien Himmel bearbeiten (nur mit Desktopsoftware)

In den Ansichten „Jährliche Sonnenpfade“ oder „Fischaugen Gesamt“ können Sie über die

Auswahl  > **Ansicht** > **Zoom** auf die Zoom- und Schwenkwerkzeuge zugreifen. Im Bearbeitungsmodus sind die Zoom- und Schwenkwerkzeuge ein Teil der Symbolleiste auf der rechten Seite der Anzeige.

- Mit den Werkzeugen Vergrößern () und Verkleinern () können Sie das angezeigte Bild vergrößern oder verkleinern.
- Mit dem Schwenkwerkzeug () verschieben Sie das Bild der Horizontdaten, indem Sie ihren Finger über den Bildschirm gleiten lassen. Ihr Fingernagel wird im Gegensatz zu ihrer Fingerspitze am besten funktionieren.

HINWEIS

Wenn das Bearbeitungswerkzeug aktiv ist, müssen Sie das Schwenkwerkzeug auswählen, bevor Sie das Bild verschieben können.

Nach Daten suchen

Sie können zuvor gespeicherte Sitzungen und Horizontdaten anzeigen, indem Sie die gespeicherten Sitzungen oder Horizonte durchsuchen.

So greifen Sie auf die Sitzungen zu

- 1 Wählen Sie  > „**Sitzung**“ > „**Durchsuchen...**“, um eine Liste aller aktuell gespeicherten Sitzungen anzuzeigen. Wählen Sie eine Sitzung aus der Liste aus.
- 2 Wählen Sie **Öffnen**, um die ausgewählte Sitzung zur derzeit offenen Sitzung zu machen.
- 3 Wählen Sie **Löschen**, um die ausgewählte Sitzung und alle dazugehörigen Horizonte aus dem Speicher zu löschen.

- 4 Wählen Sie  > „Sitzung“ > „Eigenschaften“, um den Namen, die Notizen und die Standortinformationen für die derzeit geöffnete Sitzung anzuzeigen.

Auf die Horizonte der aktuell geöffneten Sitzung zugreifen

- 1 Wählen Sie  > „Horizont“ > „Durchsuchen...“, um eine Liste der gespeicherten Horizonte anzuzeigen, aus denen die aktuell geöffnete Sitzung besteht. Wählen Sie einen Horizont aus der Liste aus.
- 2 Wählen Sie **Öffnen**, um den ausgewählten Horizont zum derzeit offenen Horizont zu machen.
- 3 Wählen Sie **Löschen**, um den ausgewählten Horizont aus dem Speicher zu löschen.
- 4 Tippen Sie zum Anzeigen und Ändern der Horizontnotiz auf  > „Horizont“ > „Horizontnotiz...“.

HINWEIS

Sie können auch die SunEye-Desktopsoftware verwenden, um die Sitzungen und die Horizontdaten über USB auf Ihren PC zu übertragen. Danach können Sie die Daten speichern, weiter analysieren bzw. Notizen hinzufügen oder ändern. Siehe [Kapitel 3, „Die SunEye 210-Desktopsoftware verwenden“](#).

Menü „Werkzeuge“

Tippen Sie auf  und danach auf , um das Menü „Werkzeuge“ aufzurufen.



Abbildung 2-45. Menü „Werkzeuge“

GPS-Einrichtung

Mit diesem Dialogfeld können Sie das SunEye-GPS einrichten.

Das SunEye verwenden

Menü „Werkzeuge“



Abbildung 2-46. Menü „GPS-Setup“

- 1 Klicken Sie auf **GPS testen**, um das GPS zu testen, indem Sie den derzeitigen Standort erfassen.
- 2 Markieren Sie **„Einen neuen GPS-Standort für jeden Horizont abrufen“**, um bei jedem neuen Horizont automatisch den GPS-Standort abzurufen.

Gebietsschema auswählen

In diesem Dialogfeld können Sie Ihre Sprache und Ihr Land angeben.

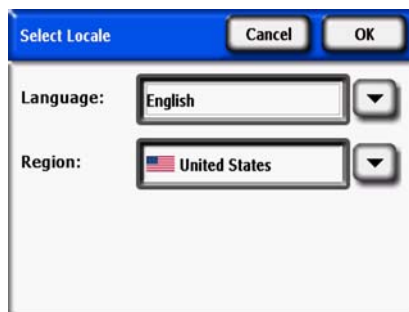


Abbildung 2-47. Fenster „Gebietsschema auswählen“

Ausrichtung

Zeigt den aktuellen Azimut, die Neigung und die GPS-Koordinaten des SunEye 210 an. Mit diesem Tool können Sie die Modulausrichtung bestimmen. Die Werte können anschließend manuell im Fenster „Moduleinrichtung“ eingegeben werden, wie unter [„Bedienelemente und Einstellungen“ auf Seite 1-8](#) beschrieben. Eine Kompasskalibrierung kann mit dem Menü „Ausrichtung“ durchgeführt werden. Die Eichung des elektronischen Kompasses ist nur dann erforderlich, wenn die Genauigkeit nachlässt bzw. aufgrund sonstiger Referenzmessungen als fragwürdig erscheint. Wann und wie Sie eine Kompasskalibrierung durchführen sollten können Sie dem Abschnitt [„Kompasskalibrierung“ auf Seite 5-2](#) entnehmen.

Indem das SunEye auf das Dach oder das Array gelegt wird, wobei das obere Ende in die gleiche Richtung weist, wie später die Module, können Neigung und Azimut gemessen und danach im Fenster „Moduleinrichtung“ eingegeben werden. Beachten Sie bitte, dass der Ausrichtungsmesser sowohl den geografischen als auch den magnetischen Azimut anzeigen kann. Vergewissern Sie sich, dass diese Auswahloption mit Ihrer Eingabe im Dialogfenster „Moduleinrichtung“ übereinstimmt.

HINWEIS

Hinweis zum Kurzbefehl: Wenn Sie den Ausrichtungsmesser schnell aufrufen möchten, drücken Sie einfach auf die Taste „Ausrichtung“ vorn auf dem SunEye. Diese Funktion wird sich als praktisch erweisen, wann immer Sie die Neigung oder Ausrichtung eines Dachs messen möchten.

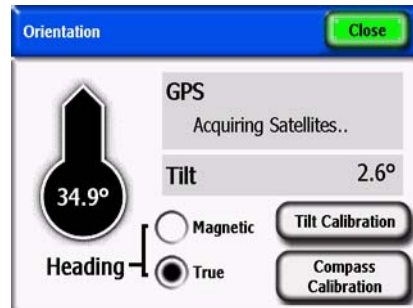


Abbildung 2-48. Hinweis: Die GPS-Koordinaten werden nur dann angezeigt, wenn die Option GPS vorhanden und aktiviert ist.

Touchscreen ausrichten

- Verwenden Sie diese Funktion, um den Touchscreen neu zu kalibrieren, wenn Berührungspunkt und Klickpunkt nicht übereinstimmen.
- Verwenden Sie bei der Touchscreenkalibrierung den Stift oder ein spitzes (aber nicht scharfes) Werkzeug. Sie müssen die Zielpunkte genau treffen und dürfen nicht abrutschen. Der Vorgang wird solange wiederholt, bis eine Reihe gültiger Berührungspunkte aufgezeichnet wurde.

Datum und Uhrzeit einstellen

Verwenden Sie diese Option, um das aktuelle Datum, die Uhrzeit und die Zeitzone einzustellen.

HINWEIS

Dies ist ein zentraler Einrichtungsparameter. Nachdem eine Sitzung gestartet wurde, kann er NICHT GEÄNDERT werden. Standort, Ausrichtung und sogar die Bearbeitung des Horizonts können später geändert werden. Datum, Uhrzeit und Zeitzone müssen jedoch eingangs korrekt eingegeben werden.

Über Solmetric SunEye

Verwenden Sie diese Option, um Informationen über das SunEye abzurufen, einschließlich Softwareversion und Akkustand.

Das SunEye verwenden
Menü „Werkzeuge“

3

Die SunEye 210-Desktopsoftware verwenden

Einführung

Die Benutzeroberfläche der SunEye-Desktopsoftware ist ähnlich aufgebaut, wie die Oberfläche des tragbaren Geräts. Nachdem das SunEye über das Geräte-/USB-Kabel mit der Software synchronisiert wurde, können Sie Ihre Daten vom SunEye zu Ihrem Desktop-PC übertragen. Die Daten auf Ihrem Desktop-PC werden für die Ansicht und Analyse zu einem späteren Zeitpunkt archiviert. Die Datenansichten und Werkzeuge des tragbaren Geräts stehen auch in der Desktopsoftware zur Verfügung. Mit der Software können Sie außerdem die Messdaten als Bericht in einer Vielzahl von Dateiformaten exportieren.

Dieses Kapitel dient als Referenz für die Verwendung der SunEye-Desktopsoftware und enthält die folgenden Abschnitte:

- Daten übertragen, speichern und anzeigen
- Daten anzeigen und analysieren
- Berichte exportieren und erstellen

Näheres zu sonstigen Funktionen siehe [“Das SunEye verwenden”](#).

Wenn Sie die SunEye-Desktopsoftware noch nicht installiert haben, befolgen Sie bitte die Anweisungen unter [„Installation des SunEye und der Desktopsoftware“](#) auf Seite 1-3.

Starten Sie die SunEye-Desktopsoftware über das zugehörige Symbol auf Ihrem Desktop oder über **Start, Programme > SunEye > SunEye**.

HINWEIS

Auf den Solmetric PV Designer können Sie über das Menü „Sitzung“ der SunEye-Desktopsoftware zugreifen. Mit diesem Tool können Sie anhand der Daten aus dem SunEye PV-Anlagen planen und layoutieren. Die SunEye-Desktopsoftware gehört zum Lieferumfang des SunEye. Der PV Designer dagegen ist ein eigenständiges, separat erhältliches Lizenzprodukt. Wenn Sie eine Demoversion aktivieren oder den PV Designer bestellen möchten, klicken Sie auf **„Sitzung“**, **„PV Designer“**. Weitere Informationen finden Sie auf www.solmetric.com/pvdesigner.html

Daten übertragen und speichern

Wählen Sie in der Desktopanwendung die Option „Datei“ > „Übertragung von Gerät“.

Mit der Datenübertragung werden alle Sitzungen und Horizonte von Ihrem tragbaren Gerät auf Ihren Desktop-PC übertragen. Nach der Datenübertragung stehen die Datendateien nicht mehr auf dem tragbaren Gerät zur Verfügung. Die Daten werden auf Ihrem PC unter „Eigene Dateien/Solmetric/SunEye/Sitzungen“ gespeichert. Der Verzeichnisname für jede übertragene Sitzung ist eine Kombination des Sitzungsnamens sowie der Uhrzeit und dem Datum, an dem die Sitzung erstellt wurde. Beispiel: „2009_08_16.222016;Sitzung 1“. So wird verhindert, dass mehrere Sitzungen mit dem gleichen Namen überschrieben werden.

HINWEIS

SunEye-Sitzungen können für andere Benutzer der SunEye-Desktopsoftware freigegeben werden. Dazu müssen der gesamte Ordner und sein Inhalt im Ordner „Sitzungen“ vorhanden und freigegeben sein. Der Pfad zum Ordner „Sitzungen“ lautet normalerweise **Eigene Dateien/Solmetric/SunEye/Sitzungen**. Der Ordner kann per E-Mail versendet oder durch Freigabe lokal bereitgestellt werden. Der Inhalt des Ordners und die Namen der Dateien dürfen nicht geändert werden.

Daten anzeigen und analysieren

Nachdem Sie Ihre Daten von dem tragbaren Gerät zum Desktop-PC übertragen haben, können Sie:

- Sitzungen durchsuchen
- In der aktuell geöffneten Sitzung Horizonte durchsuchen
- Die Daten des aktuell geöffneten Horizonts anzeigen
- Sitzungs- oder Horizontnotizen ändern oder hinzufügen
- Die freien Himmelsbereiche eines Horizonts bearbeiten

Sitzungsdaten durchsuchen

Klicken Sie zum Durchsuchen der Sitzungen auf „Sitzung“ > „Durchsuchen...“. Das folgende Dialogfeld wird angezeigt:

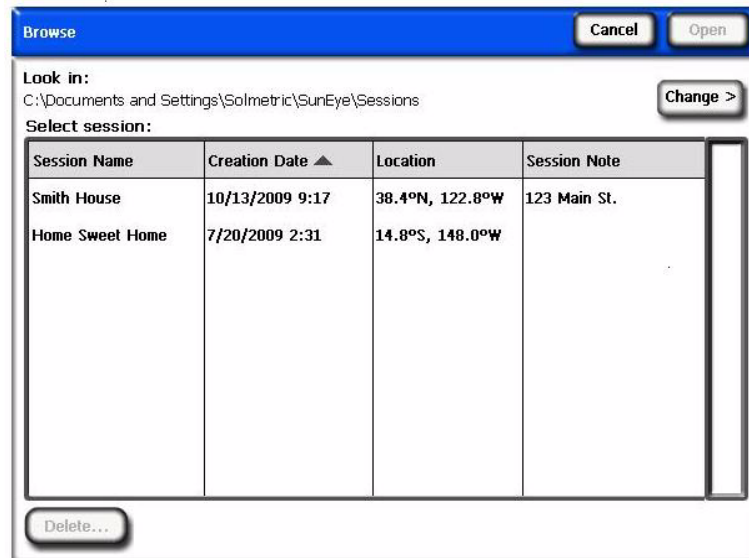


Abbildung 3-1. Sitzungen durchsuchen

Standardmäßig werden Sitzungen in folgendem Ordner gespeichert:

Eigene Dateien\Solmetric\SunEye\Sitzungen

Sie können auch Sitzungen in einem anderen Ordner anzeigen, indem Sie auf  klicken und anschließend **Suchen in...** auswählen. Wenn Sie unter „Suchen in“ die Option **Standard** auswählen, werden automatisch die im Standardordner gespeicherten Sitzungen angezeigt.

HINWEIS

Das Dialogfeld „Sitzungen durchsuchen“ ordnet die Sitzungen so an, dass die zuletzt erstellten Sitzungen oben angezeigt werden. Sie können die Liste der Sitzungen basierend auf anderen Spaltenwerten neu sortieren. Klicken Sie dazu auf die Spaltenüberschrift, nach der Sie sortieren möchten.

Berichte exportieren und generieren

- 1 Klicken Sie in der Desktopanwendung auf **„Datei“ > „Sitzungsbericht exportieren“**, um die Sitzungsdaten in einen Bericht zu exportieren, und um exportierte Datendateien zu generieren.
Das Werkzeug „Exportieren“ kombiniert alle Horizontdaten für die aktuelle geöffnete Sitzung in einen einzigen übersichtlichen Bericht. Es generiert außerdem die exportierten Datendateien, die nachstehend beschrieben werden. Die Originaldateien bleiben an dem unter **„Sitzungsdaten durchsuchen“ auf Seite 3-2** beschriebenen Speicherort auf Ihrem Computer erhalten. Die exportierten Berichte werden im HTML-Format gespeichert, das mit Webbrowsern wie dem MS Internet Explorer® angezeigt werden kann. Mithilfe der Hyperlinks in der Datei können Sie schnell zu relevanten Daten springen.

Die SunEye 210-Desktopsoftware verwenden

Berichte exportieren und generieren

Während des Datenexports können Sie den Bericht anpassen.

- 2 Geben Sie wie nachstehend angezeigt Kundendaten ein, die im Bericht dargestellt werden sollen.

The screenshot shows a dialog box titled "Export Session Report and Data" with "Cancel", "Prev", and "Next" buttons. The main heading is "Enter information about the client for whom this report will be generated:". Below this are several input fields: "Client Name (Required):" with the value "Roger Smith", "Address Line 1:" with "15 Mission St.", "Address Line 2:" with "Apt 3b", "City:" with "San Francisco", "State/Province:" with "CA", "ZIP/Postal Code:" with "94110", and "Phone Number:" with "415-123-4567".

Abbildung 3-2. Kundendaten

Klicken Sie auf „Weiter“ und geben Sie Ihre eigenen Firmendaten ein, samt Namen und Adresse.

The screenshot shows the same dialog box, but the heading is "Enter your information (creator of this report):". The input fields are: "Your name (Required):" with "Sunny Solar Installations", "Address Line 1:" with "315 Main St.", "Address Line 2:" with "Suite E", "City:" with "San Francisco", "State/Province:" with "CA", "ZIP/Postal Code:" with "94110", and "Phone Number:" with "1-800-123-4567".

Abbildung 3-3.

- 3 Klicken Sie auf „Weiter“ und wählen Sie die Horizonte aus, die für die Mittelwerte der Sitzung und für Berechnungen und Ausgabedateien verwendet werden sollen.

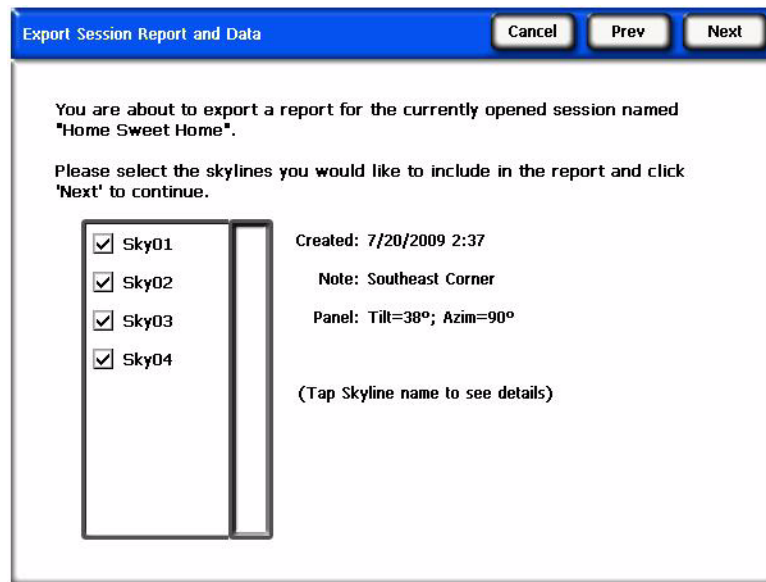


Abbildung 3-4.

- 4 Klicken Sie auf „Weiter“ und definieren Sie die Azimutgradeinteilung für die Datendatei der Hinderniselevationen der Fenster, wie unten gezeigt. Diese Daten werden nur für Datendatei der Hinderniselevationen der Fenster benötigt. Die Standardwerte sind in den meisten Fällen ausreichend. Sofern dies der Fall ist, klicken Sie einfach auf „**Weiter**“ und fahren Sie mit der Definition des Berichts fort.

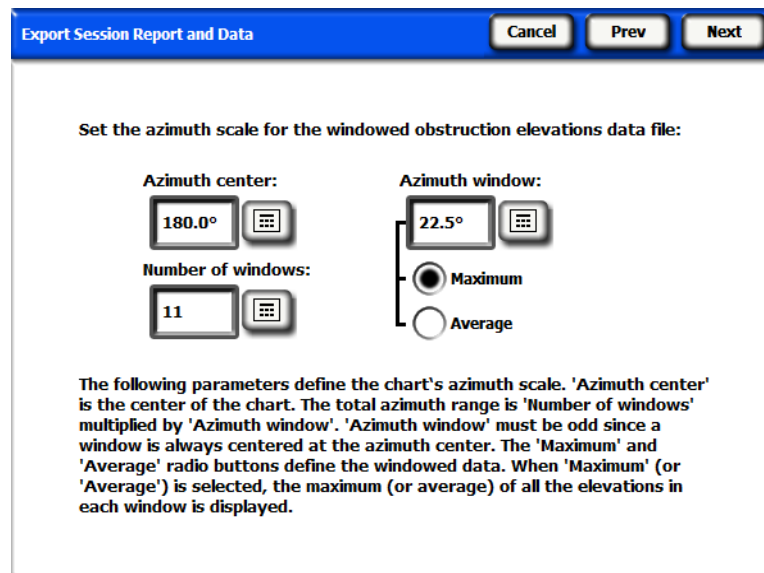


Abbildung 3-5. Parameter der Hinderniselevation

Standardmäßig werden die zuvor unter „Ansicht“ > „Hinderniselevation“ am tragbaren Gerät eingegebenen Werte automatisch geladen. Für den Bericht können sie jedoch geändert werden. Näheres zu diesen Werten [Siehe „Ansicht „Hinderniselevation““ auf Seite 2-22.](#)

Berichte exportieren und generieren

- 5 Anschließend gibt Ihnen das Export-Hilfsprogramm die Möglichkeit, einen bestimmten Speicherort für den Bericht anzugeben und Ihr Firmenlogo auszuwählen, das im Bericht angezeigt wird.



Abbildung 3-6.

Es wird automatisch ein HTML-Dokument erstellt, das die Daten einer Sitzung konsolidiert. Das Dokument enthält die Notizen, die Bilder der jährlichen Sonnenpfade und die Balkendiagramme für jeden Horizont der Sitzung.

- 6 Klicken Sie auf „**Exportieren**“ und der Bericht wird erstellt.
- 7 Klicken Sie auf „**Bericht jetzt anzeigen...**“ und der Bericht wird angezeigt. Sie können den Bericht auch später anzeigen. Klicken Sie dazu auf „**Datei**“ > „**Exportierte Sitzungsberichte durchsuchen...**“ oder navigieren Sie mit dem Windows Explorer zu dem Verzeichnis, in dem der Bericht gespeichert wurde. Standardmäßig werden Berichte in Eigene Dateien\Solmetric\SunEye\Exportierte Berichte gespeichert.

Bericht drucken

Der Bericht enthält einen Hyperlink mit dem Titel „Importierbare und druckbare Version des Berichts“. Diese Version enthält keine Hyperlinks und kann in andere Programme wie MS Word® oder Adobe Acrobat® importiert, gedruckt und an Kunden übergeben werden. Drucken Sie den Bericht, indem Sie in Ihrem Browser „Drucken“ auswählen.

Bilder des Berichts speichern

Die Bilder im Bericht können für gesonderte Zwecke gespeichert werden. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf das Bild und wählen Sie **„Bild speichern unter...“**. Die Bilder im Bericht können auch im Speicherort des Berichts im Unterverzeichnis **„Exportierte Dateien“** gefunden werden. Diese Bilder können dazu verwendet werden, Ihren eigenen, benutzerdefinierten Bericht zu erstellen.

Bericht in andere Formate konvertieren

Der von der Desktopsoftware generierte HTML-Bericht kann in andere Formate, wie beispielsweise .doc oder .pdf, konvertiert werden. Dazu müssen Sie den Bericht im entsprechenden Editor (z. B. MS Word oder Adobe Acrobat) öffnen und im gewünschten Dateiformat speichern.

In MS Word gibt es ein besonderes Verfahren, das eingehalten wird, um HTML-Dokumente in .doc-Dokumente zu konvertieren. In diesem Dokument werden dann die Bilder als permanente Elemente des Dokuments angezeigt und nicht als Verknüpfungen:

MS Word 2003™

- 1 Öffnen Sie den .htm-Bericht in MS Word
- 2 Klicken Sie im Menü **„Bearbeiten“** auf **„Alles markieren“**. Der gesamte Dokumentinhalt wird ausgewählt.
- 3 Drücken Sie auf Ihrer Tastatur die Tastenkombination **STRG-Umschalt-F9** gleichzeitig. Damit werden alle externen Verweise in eingebetteten Inhalt umgewandelt.
- 4 Wählen Sie im Menü **„Datei“** die Option **„Speichern unter“**. Wählen Sie unter **„Dateityp“** die Option **„Word-Dokument“ (*.doc)** und klicken Sie auf **„Speichern“**.

Microsoft Word 2007™

Wenn Sie den SunEye-Bericht mit Microsoft Word 2007 als einzelnes Dokument speichern, empfehlen wir als Ausgabeformat PDF. Die Funktion zum Speichern von Word-Dokumenten als PDF-Dateien wird von Microsoft Word 2007 nicht standardmäßig unterstützt. Microsoft bietet jedoch für diesen Zweck ein kostenloses Add-on, das von der Microsoft-Website heruntergeladen werden kann. Es heißt **„Microsoft Save as PDF or XPS“**. Nachdem Sie dieses Add-on installiert haben, befolgen Sie die nachstehenden Anweisungen, um den exportierten SunEye-Bericht als PDF-Dokument zu speichern.

- 1 Gehen Sie in Microsoft Word 2007 ins Hauptmenü und klicken Sie auf **„Öffnen...“**.
- 2 Navigieren Sie zum Verzeichnis, in das sie den .htm-Bericht exportiert haben. Dort finden Sie zwei Versionen des Berichts. Öffnen Sie jene Version, die **„importierbar und druckbar“** im Dateinamen enthält.
- 3 Klicken Sie auf **„Speichern unter“** und wählen Sie als Dateiformat **„PDF (*.pdf)“** aus.

Exportierte Datendateien

Der Bericht enthält außerdem eine Tabelle mit Hyperlinks zu einer Anzahl von Datendateien, einschließlich Dateien mit kommagetrennten Werten (.csv). Diese .csv-Dateien können für weitere Analysen direkt mit MS Excel® oder einem anderen Programm geöffnet werden.

Jede .csv-Datei enthält am Anfang einen Abschnitt mit Informationen wie dem Namen der Sitzung und des Horizonts. Das Ende der Informationen im Kopftext und der Beginn der Daten ist jeweils mit dem Text **Datenbeginn** gekennzeichnet. Die erste Zeile der Datei beschreibt den Datentyp und enthält eine Versionsnummer. So gibt beispielsweise **Tägliche Sonneneinstrahlung 1.0** an, dass die Datei eine tägliche Sonneneinstrahlungsdatei ist und das Dateiformat die Version 1.0 hat. Eine Beschreibung und ein Beispiel für jeden Dateityp sind nachstehend angeführt. In jedem Dateinamen steht das XX für die Horizontnummer (z. B. 01, 02 usw. für Sky01, Sky02 usw.).

SkyXXDailySolarAccess.csv

Diese Tabelle enthält die tägliche Sonneneinstrahlung in Prozent für jeden Kalendertag. Sie enthält außerdem die Prozentsätze der Sonneneinstrahlung pro Monat, Jahr und Jahreszeit. Ein Beispiel für den Kopftext und ein Teil der Daten ist nachstehend angeführt:

Tägliche Sonneneinstrahlung 2.1

Sitzungsname: Session1
Horizont: Sky01
Erstellt am: 11/3/2009
10:43:00 AM
Breitengrad: 37
Längengrad: -122
Mag. Dekl.: 14
Modulneigung: 37
Modulazimut: 180
Zeitzone: GMT-8:00

Datenbeginn	Tag	Monat											
		Jan	Feb	Mär	Apr	Mai	Jun	Jul	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
	1	35.16	36.72	38.16	55.61	64.65	85.11	95.29	77.34	54.97	47.97	40.07	29.13
	2	35.16	36.72	38.16	55.61	64.65	85.11	95.29	77.34	54.97	47.97	40.07	29.13
	3	35.16	36.72	38.16	55.61	64.65	85.11	95.29	77.34	54.97	47.97	40.07	29.13
	4	35.16	36.72	38.16	55.61	64.65	85.11	95.29	77.34	54.97	47.97	40.07	29.13
	5	29.36	40.23	41.05	55.11	67.64	85.14	92.22	69.85	54.87	45.17	36.68	29.35

6	29.36	40.23	41.05	55.11	67.64	85.14	92.22	69.85	54.87	45.17	36.68	29.35
7	29.36	40.23	41.05	55.11	67.64	85.14	92.22	69.85	54.87	45.17	36.68	29.35

SkyXXShading.csv

Diese Tabelle zeigt für alle 15 Minuten an jedem Kalendertag eine 1 oder eine 0 an. Eine 1 zeigt an, dass an diesem Datum zu dieser Uhrzeit keine Verschattung vorliegt; eine 0 zeigt eine Verschattung an. Diese Tabelle ist besonders nützlich für zeitvariable Analysen (TOU – Time of Use).

- Diese Daten sind in Standardzeit angegeben und enthalten keine Sommerzeitanpassungen.
- Diese Daten werden nicht durch die Neigung oder Azimutausrichtung des Moduls beeinflusst.

Diese Datendatei kann in verschiedene Analyseprogramme importiert werden, z. B. OnGrid (siehe: <http://www.ongrid.net>) und PVOptimize (siehe: <http://www.PVOptimize.com>). Ein Beispiel für den Kopftext und ein Teil der Verschattungsdaten ist nachstehend angeführt:

Verschattung
1.1

Sitzungsname: Session1
Horizont: Sky01
Erstellt am: 11/3/2009
10:43:00 AM
Breitengrad: 37
Längengrad: -122
Mag. Dekl.: 14
Modulneigung: 37
Modulazimut: 180
Zeitzone: GMT-8:00

Der Wert „1“ impliziert, dass im Zeitraum freier Himmel vorherrscht. Der Wert „0“ impliziert, dass im Zeitraum Verschattung vorliegt.

Diese Werte werden nicht durch Neigung oder Azimut des Moduls beeinflusst.

Datenbeginn	5:00	5:15	5:30	5:45	6:00	6:15	6:30	6:45	7:00	7:15	7:30	7:45	8:00	8:15	8:30	8:45	9:00
1. Jan											0	0	0	0	0	0	0
2. Jan											0	0	0	0	0	0	0
3. Jan											0	0	0	0	0	0	0
4. Jan											0	0	0	0	0	0	0
5. Jan											0	0	1	1	0	0	0

6. Jan	0	0	1	1	0	0	0
7. Jan	0	0	1	1	0	0	0
8. Jan	0	0	1	1	0	0	0
9. Jan	0	0	1	1	1	0	0
10. Jan	0	0	1	1	1	0	0
11. Jan	0	0	1	1	1	0	0
12. Jan	0	0	1	1	1	0	0

SkyXXInsolation.csv

Die folgende Tabelle gibt für alle 15 Minuten an jedem Kalendertag die wetterkorrigierte Insolation in Wh/m² für den jeweils per Horizont angegebenen Neigungswinkel und Azimut an. Die Wetteranpassungen für das NASA-Wettermodell basieren auf den historischen, durchschnittlichen monatlichen Clearness-Indizes der NASA. Die Wetteranpassungen für das NREL – TMY3-Wettermodell basieren auf den stündlichen NREL-Daten für die in der Sitzung angegebene Wetterstation.

- Diese Daten sind in Standardzeit angegeben und enthalten keine Sommerzeitanpassungen.
- Diese Werte werden nicht durch Verschattung beeinflusst (das heißt, es wird keine Verschattung angenommen).

Ein Beispiel für den Kopftext und ein Teil der Daten ist nachstehend angeführt:

Insolation 1.1

Sitzungsname: Session1
 Horizont: Sky01
 Erstellt am: 11/3/2009 10:43:00 AM
 Breitengrad: 37
 Längengrad: -122
 Mag. Dekl.: 14
 Modulneigung: 37
 Modulazimut: 180
 Zeitzone: GMT-8:00

Die Zahlen entlang jeder Datenreihe sind viertelstündliche Insolationswerte (Wh/m²) des entsprechenden Zeitraums. Es wird vorausgesetzt, dass keine Verschattung vorliegt, und dass der oben aufgeführte Modulneigungswinkel und Azimut verwendet werden. Die monatlichen Clearness-Indizes wurden angewendet.

Clearness-Indizes: Jan Feb Mär Apr Mai Jun Jul Aug Sep Okt Nov Dez

	0.53	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6	0.5						
Datenbeginn	5:00	5:15	5:30	5:45	6:00	6:15	6:30	6:45	7:00	7:15	7:30	7:45	8:00	8:15	8:30	8:45	9:00	
1. Jan											20	36	48	59	70	80	90	
2. Jan											20	36	48	59	70	80	90	
3. Jan											20	36	48	59	70	80	90	
4. Jan											20	36	48	59	70	80	90	
5. Jan											19	36	47	58	69	80	90	
6. Jan											19	36	47	58	69	80	90	
7. Jan											19	36	47	58	69	80	90	
8. Jan											19	36	47	58	69	80	90	
9. Jan											19	35	47	58	69	80	90	

SkyXXObstructionElevations.csv

In der folgenden Tabelle wird für jeden Azimutgrad (Kompasskurs) die Elevation des höchsten, Verschattung verursachenden Hindernisses angegeben. Der Azimut wird in zwei verschiedenen Bereichsformaten angegeben. 0° bis 360° und -180° bis +180°. Im Format -180° bis +180° bedeutet 0° Süden, wenn es sich um die nördliche Hemisphäre handelt, und Norden, wenn es sich um die südliche Hemisphäre handelt. Die Daten enthalten Informationen über den gesamten Himmel und Horizont, einschließlich Hindernissen, die außerhalb des Sonnenpfadbereichs auftreten. Der Bereich außerhalb der Sonnenpfade könnte für eine Umgebungslichtanalyse wichtig sein. Die Daten der Hinderniselevation in dieser Datei sind ebenfalls nützlich, da sie in andere Designanalyseprogramme importiert werden können. Ein Beispiel für den Kopftext und ein Teil der Daten ist nachstehend angeführt:

Hinderniselevationen 1.1

Sitzungsname:	Session1
Horizont:	Sky01
Erstellt am:	12/12/2009 0:16
Breitengrad:	39
Längengrad:	-123
Mag. Dekl.:	15
Modulneigung:	37
Modulazimut:	180
Zeitzone:	GMT-8:00

Die Elevation für jeden Azimut stellt den höchsten Punkt dar, an dem ein Verschattung verursachendes Hindernis an diesem Azimut auftritt.

Datenbeginn

Kompasskurs (0-360 Grad; Nord=0; Ost=90)	Nach Süden gerichteter Azimut (-180 to +180; Süd=0; Ost=90)	Elevation (0 bis 90)
0	-180	55
1	-179	56
2	-178	56
3	-177	56
4	-176	56
5	-175	56
6	-174	56
7	-173	56
8	-172	57
9	-171	57
10	-170	57
11	-169	57

SkyXXObstructionElevation.xml

Diese Datei ist eine XML-Version der oben beschriebenen Datei „SkyXXObstructionElevations.csv“. Diese Datei kann in die Analyseprogramme „Clean Power Estimator“ und „Quick Quotes“ importiert werden (siehe <http://www.clean-power.com>).

SkyXX_PV_SOL.hor

Diese Datei beschreibt die Verschattung und kann in PV*SOL und T*SOL (Valentin Energy Software) importiert werden.

SkyXX_PVSYST.hor

Diese Datei beschreibt die Verschattung und kann in PVSYST (GROUPE ENERGIE (CUEPE), Universität Genf) importiert werden.

SkyXXWindowedObstructionElevations.csv

Diese Datei enthält entweder durchschnittliche oder maximale Elevationswerte innerhalb benutzerdefinierter Azimutfenster. Es handelt sich um eine eigene Ansicht der in der Datei „SkyXXObstructionElevation.csv“ enthaltenen Daten, wie unter „SkyXXObstructionElevations.csv“ [auf Seite 3-11](#) beschrieben. Ein Beispiel für den Kopftext und die Daten ist nachstehend angeführt:

Hinderniselevationen der Fenster 1.0	
Sitzungsname:	Session1
Horizont:	Sky01
Erstellt am:	12/1/2009 15:48
Breitengrad:	38.4
Längengrad:	-122.7
Mag. Dekl.:	14.7
Modulneigung:	0
Modulazimut:	180
Zeitzone:	GMT-08:00
Azimutzentrum:	180
Azimutfenstergröße:	22.5
Anzahl Fenster:	11
Die für jedes Azimutfensterzentrum angegebene Elevation ist das Maximum aller Elevationen in dem betreffenden Fenster.	
Datenbeginn	
Azimutfensterzentrum (Nord=0; Ost=90)	Maximale Elevation (0-90)
67.5	22
90	19
112.5	27
135	36
157.5	50
180	55
202.5	52

Berichte exportieren und generieren

225	51
247.5	51
270	48
292.5	37

AverageSolarAccess.csv

Diese Datei wird pro Sitzung nur einmal erstellt. Sie enthält die durchschnittliche Sonneneinstrahlung aller Horizonte in dieser Sitzung. Ein Beispiel für den Kopftext und die Daten ist nachstehend angeführt:

Durchschnittliche
Sonneneinstrahlung 1.0

Sitzungsname:	Session1
Erstellt am:	2/16/2009 17:02
Breitengrad:	39
Längengrad:	-123
Mag. Dekl.:	15
Zeitzone:	GMT-8:00
Anzahl Horizonte:	3

Die berichteten Werte sind die durchschnittlichen Prozentsätze aller Horizonte (3), die in dieser Sitzung enthalten sind.

Datenbeginn

Jährlich:	67
Mai-Okt:	76
Nov-Apr:	54
Jan:	40
Feb:	48
Mär:	56
Apr:	76
Mai:	84
Jun:	87
Jul:	84
Aug:	82

Sep:	60
Okt:	56
Nov:	39
Dez:	49

AverageShading.csv

Diese Datei wird pro Sitzung nur einmal erstellt. Sie enthält Daten zur durchschnittlichen Verschattung aller Horizonte pro Sitzung. Das Format dieser Datei entspricht in etwa den Verschattungsdateien SkyXXShading.csv; jede Dateneingabe enthält jedoch die durchschnittliche Verschattung pro Zeitabschnitt für alle Horizonte in der Sitzung. Die Werte bewegen sich im Bereich von 0 bis 1.

ObstructionElevations.csv

Diese Datei wird pro Sitzung nur einmal erstellt. Sie enthält eine Zusammenfassung der Hinderniselevationen für *alle* Horizonte in der Sitzung. Die Elevation wird für jeden Azimutgrad (Kompasskurs) des höchsten, Verschattung verursachenden Hindernisses angegeben. Die maximale und durchschnittliche Elevation für alle Horizonte in der Sitzung wird für jede einzelne Gradeinteilung angezeigt. Der Azimut wird in zwei verschiedenen Bereichsformaten angegeben. 0° bis 360° und -180° bis +180°. Im Format -180° bis +180° bedeutet 0° Süden, wenn es sich um die nördliche Hemisphäre handelt, und Norden, wenn es sich um die südliche Hemisphäre handelt. Die Daten enthalten Informationen über den gesamten Himmel und Horizont, einschließlich Hindernissen, die außerhalb des Sonnenpfadbereichs auftreten. Der Bereich außerhalb der Sonnenpfade könnte für eine Umgebungslichtanalyse wichtig sein. Die Daten der Hinderniselevation in dieser Datei sind ebenfalls nützlich, da sie in andere Designanalyseprogramme importiert werden können.

WindowedObstructionElevations.csv

Diese Datei wird pro Sitzung nur einmal erstellt. Sie enthält eine Zusammenfassung der Hinderniselevationen der Fenster für alle in der Sitzung ausgewählten Horizonte, mit benutzerdefinierten Azimutfenstern. Wenn in einem Horizont für jedes Azimutfenster die maximale Elevation ausgewählt wurde, gilt dieser Wert für *alle* Horizonte in der jeweiligen Sitzung. Wenn in einem Horizont für jedes Azimutfenster die durchschnittliche Elevation ausgewählt wurde, gilt dieser Wert für *alle* Horizonte in der jeweiligen Sitzung.

Tipp: Die durchschnittliche oder die maximale Elevation können Sie im Dialogfenster „Sitzungsbericht und Daten exportieren...“ auswählen, indem Sie die gewünschte Einstellung („Maximal“ oder „Durchschnitt“) vornehmen.

GoogleEarthGeotags.kmz

Diese Datei wird nur dann erstellt, wenn zumindest ein Horizont im Bericht mit der Option „Einen neuen GPS-Standort für jeden Horizont abrufen“ erstellt wurde. In diesem Fall wird nur eine Datei pro Sitzung erstellt. Näheres dazu finden Sie unter „GPS-Einrichtung“ auf Seite 2-29.

Berichte exportieren und generieren

Um die KMZ-Datei anzuzeigen, muss Google Earth™ installiert sein. Google Earth können Sie von <http://earth.google.com> herunterladen. Jeder Horizont mit GPS-Koordinaten in dem Bericht wird in Google Earth als interaktives Placemark angezeigt. Die Position jedes Placemark wird durch die GPS-Koordinate des Horizonts festgelegt. Ein Klick auf ein Horizont-Placemark öffnet ein Fenster mit Berichtsinformationen und Bildern zu dem Horizont. Die GPS-Koordinaten für einen Horizont können in der Desktopsoftware im Dialogfeld „Horizonteigenschaften“ bearbeitet werden. Eine Placemark-Position kann auch in Google Earth bearbeitet werden. Klicken Sie dazu mit der rechten Maustaste auf das Placemark, wählen Sie „Eigenschaften“ aus und ziehen Sie dann das Placemark an eine neue Position. Anschließend können Sie in Google Earth jede neue Position in einer neuen KMZ-Datei speichern, indem Sie das Menü „Datei“ öffnen und „Ort speichern unter“ auswählen.

4

Sonneneinstrahlung und Interpretation der Daten

Einführung

Dieses Kapitel bietet einen Überblick über die unterschiedlichen Variablen der Sonneneinstrahlung und Einzelheiten darüber, wie das SunEye die Sonneneinstrahlung berechnet. Die Sonneneinstrahlung wird als die Menge an verfügbarer Sonnenenergie oder Insolation an einem bestimmten Standort definiert.

Die gemeldeten Prozentsätze für die Sonneneinstrahlung entsprechen der Menge an standortspezifischer Insolation, die am Standort, an dem die Daten gemessen wurden, verfügbar ist, unter Berücksichtigung der Verschattung verursachenden Hindernisse, geteilt durch die Insolation ohne Verschattung.

- Wenn theoretisch alle Bäume, Gebäude und andere Hindernisse entfernt würden, lägen die Prozentsätze für die Sonneneinstrahlung bei 100 %.
- Wenn der gemessene Standort das ganze Jahr über vollständig verschattet wäre, lägen die Prozentsätze für die Sonneneinstrahlung bei 0 %.

Um eine genaue Schätzung der Insolation zu erzielen, die im Lauf der Zeit auf eine spezifische Oberfläche trifft, müssen vier Variablen berücksichtigt werden.

- Bestrahlungsstärke
 - Verschattung
 - Luftbeschaffenheit und Wolken
 - Oberflächenausrichtung
-

Bestrahlungsstärke

Die Sonne ist eine enorme Energiequelle für die Erde und in Wahrheit die einzige bedeutende Quelle, die die Erde besitzt. Die Bestrahlungsstärke ist die Sonnenenergie, die auf eine Oberfläche trifft. Sie wird normalerweise in Watt pro Quadratmeter ausgedrückt. Die Bestrahlungsstärke multipliziert mit Zeit ergibt die Insolation. Die durchschnittliche Bestrahlungsstärke, die nach der Durchquerung der Atmosphäre auf die Erde trifft, wird normalerweise auf 1000 W/m^2 geschätzt. Die Bestrahlungsstärke oberhalb der Atmosphäre beträgt 1367 W/m^2 .

Verschattung

Wegen der Neigung der Erdachse befindet sich die Sonne in den Sommermonaten höher über dem Horizont und in den Wintermonaten niedriger. Die Sonne scheint für den Betrachter höher am Himmel zu stehen, wenn sich der Breitengrad näher am Äquator befindet (0° Breitengrad); sie erscheint niedriger am Horizont, wenn sich der Breitengrad des Betrachters näher am Nord- oder Südpol befindet ($\pm 90^\circ$ Breitengrad). Die Höhe der Sonne am Himmel wird nicht vom Längengrad oder der Ost-West-Position des Betrachters auf der Erde beeinflusst.

Die Elevation der Sonne ist der Winkel, der durch den Betrachter, den Horizont und die Sonne oberhalb des Horizonts gebildet wird. Der Azimut ist der Winkel, der durch die Abweichung der Sonne vom geografischen Norden in Bezug auf den Betrachter gebildet wird. Die Sonne folgt einem vorhersehbaren Pfad durch den Himmel, basierend auf der Tageszeit, dem Kalendertag sowie dem Breitengrad, an dem sich der Beobachter befindet. Die Elevation und der Azimutwinkel der Sonne können daher für jede Zeit, jedes Datum und jeden Breitengrad berechnet werden. Die Sammlung von Sonnenbahnen für das gesamte Jahr wird Sonnenpfaddiagramm genannt. Als Beispiel ist nachstehend ein vom SunEye erstellter Sonnenpfad für San Francisco in Kalifornien abgebildet:

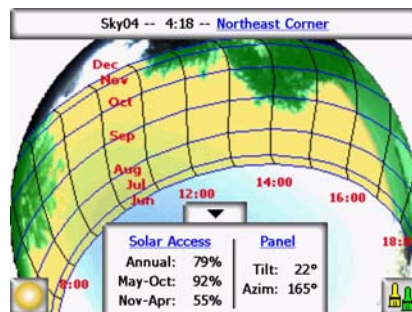


Abbildung 4-1.

Das SunEye generiert automatisch das Sonnenpfaddiagramm für einen bestimmten Breitengrad, an dem die Daten gesammelt werden. Dieses Diagramm wird über dem erfassten Horizontbild eingezeichnet.

HINWEIS

Die jährlichen Sonnenpfade werden in Standardzeit gezeichnet und die *.csv-Datendateien sind ebenfalls in Standardzeit. Sommerzeitanpassungen müssen, falls erforderlich, manuell eingegeben werden.

Verschattung

Die Verschattung ist ein wichtiger Designparameter, der hinsichtlich der Leistung einer Solaranlage, der Aufstellung eines Gebäudes oder bei der landschaftlichen Gestaltung berücksichtigt werden muss. Das Buch *Solar Living Source* von John Schaeffer erläutert die Abschattung von kristallinen, photovoltaischen Kollektoren: „Harte Schatten sind nach der physikalischen Zerstörung die beste Methode, die Leistung eines Photovoltaikmoduls nachhaltig zu reduzieren.“.

Die Verschattung kann durch geologische Formationen, Pflanzenwuchs und künstliche Objekte wie Gebäude entstehen. Eine geringe Verschattung kann zu einem deutlichen Energieverlust führen. Das liegt daran, dass eine Solarzelle mit der geringsten Beleuchtungsstärke den Betriebsstrom des in Serie verschalteten Strings, an dem es angeschlossen ist, bestimmt. Die Spannungsabgabe kann gleich bleiben, aber der Strom wird deutlich reduziert.

Das SunEye liefert automatisch eine genaue Analyse der Verschattung am gewünschten Standort.

Wetter, Luftqualität und Wolken

Feuchtigkeit, Luftverschmutzung, Wolken und Partikel in der Atmosphäre verhindern, dass ein Teil der Sonnenenergie die Erde erreicht. Dies kann die Berechnung der Insolation und Sonneneinstrahlung durch das SunEye beeinträchtigen. Im SunEye sind zwei Wettermodelle integriert: NASA und (nur in den USA verfügbar) NREL – TMY3.

NASA-Wettermodell: Der Clearness Index (K_t) ist eine Zahl von 0 bis 1, die die Menge an Sonnenstrahlung beschreibt, die die Atmosphäre durchquert.

Historische Daten zum Clearness Index nach Region und Insolation sind auf der folgenden NASA-Website verfügbar: <http://earth-www.larc.nasa.gov/cgi-bin/cgiwrap/solar/sse.cgi>.

Wenn das NASA-Wettermodell ausgewählt ist, verwendet das SunEye die Daten des NASA Clearness Index. Das SunEye enthält eine interne Datenbank mit Clearness-Indizes nach Breiten- und Längengrad für die gesamte Welt. Die SunEye-Software berücksichtigt beim Berechnen der Sonneneinstrahlung automatisch den ungefähren durchschnittlichen Clearness Index der von Ihnen während der Sitzung angegebenen Region.

NREL – TMY3-Wettermodell: Das United States National Renewable Energy Laboratory (NREL) veröffentlicht Wetterdaten für 1020 Standorte in den USA. Jede Station verfügt über eine WBAN-ID (Weather Bureau Army Navy). Bei diesen Daten handelt es sich um TMY3-Daten (Typical Meteorological Year, typisches meteorologisches Jahr) und Daten zur Insolation während aller Stunden des Jahres. Weitere Informationen finden Sie auf http://rredc.nrel.gov/solar/old_data/nsrdb/1991-2005/tmy3/. Das SunEye verwendet stündliche TMY3-Insolationsdaten, wenn das NREL – TMY3-Wettermodell ausgewählt ist. Bei Verwendung dieses Modells muss die NREL-Wetterstation ausgewählt werden, normalerweise die Wetterstation mit der geringsten Entfernung zu dem Standort, an dem die SunEye-Sitzung erstellt wird.

Bei Verwendung des NREL – TMY3-Wettermodells verfügt das SunEye zudem über vorab berechnete Werte für die optimale Modulausrichtung (Neigung und Azimut) zur maximalen jährlichen Insolation für alle ausgewählten Wetterstationen. Die optimale Ausrichtung ist wetterabhängig und ermöglicht die Berechnung von TOF und TSRF, die wie folgt definiert sind:

- Neigungs- und Ausrichtungsfaktor (TOF, Tilt and Orientation Factor). Der TOF-Faktor entspricht der Insolation bei tatsächlicher Neigung und Ausrichtung, dividiert durch die Insolation bei optimaler Neigung und Ausrichtung, ausgedrückt in Prozent. Beachten Sie bitte, dass der TOF bei ein- oder zweiachsiger Nachführung mehr als 100 % betragen kann, da die Insolation gegenüber einem starr aufgestellten Modul höher sein kann.
- Gesamtsolaranteil (TSRF, Total Solar Resource Fraction). TSRF ist das Verhältnis der verfügbaren Insolation unter Berücksichtigung von Verschattung, Neigung und Ausrichtung der Oberfläche, dividiert durch die gesamte Insolation ohne angenommene Verschattung und unter

Oberflächenausrichtung

der Annahme einer optimalen Neigung und Ausrichtung der Oberfläche. Der TSRF wird in Prozent gemäß der folgenden Gleichung ausgedrückt: $\text{TSRF} = \text{Sonneneinstrahlung} \times \text{TOF}$. Beachten Sie bitte, dass der TSRF bei ein- oder zweiachsiger Nachführung mehr als 100 % betragen kann, da ein Vergleich mit einem starr aufgestellten Modul angestellt wird.

Wenn das NREL – TMY3-Wettermodell ausgewählt ist, kann das SunEye TOF/TSRF für jeden Horizont berechnen und anzeigen. In den exportierten Berichten wird auch der durchschnittliche TSRF für alle in einer Sitzung ausgewählten Horizonte angezeigt.

Um Wh/m²-Werte oder die tägliche Sonnenscheindauer zu erhalten, multiplizieren Sie die Prozentsätze des SunEye mit der durchschnittlichen Insolation in Ihrer Region.

Oberflächenausrichtung

Die Energiemenge, die von der Sonne absorbiert wird, hängt vom Winkel und der Ausrichtung der Oberfläche ab, auf die die Strahlung auftrifft. So haben beispielsweise die magnetische Ausrichtung und Neigung von Solarmodulen Auswirkungen auf die Energie, die von diesen Modulen aufgenommen wird. Der Unterschied an Sonnenenergie, der bei 38,07° Nord mit einer Neigung von 0° gegenüber einer Neigung von 35° gesammelt wird, beträgt ungefähr 11 %.

Standardmäßig basieren die Sonneneinstrahlungsergebnisse im SunEye auf der folgenden, angenommenen Konfiguration:

- Die Oberfläche (z. B. ein Solarmodul) wird gegen Süden ausgerichtet, wenn Sie sich in der nördlichen Hemisphäre befinden, und gegen Norden, wenn Sie sich in der südlichen Hemisphäre befinden.
- Die Neigung ist gleich dem Breitengrad der Standortposition.

Wenn beispielsweise der Breitengrad des analysierten Standorts 37° beträgt, wird für die im SunEye durchgeführten Berechnungen zur Sonneneinstrahlung standardmäßig eine Oberflächenneigung von 37° horizontal angenommen. Dieser Modulneigungswinkel und -azimut kann vom Benutzer angepasst werden, um die Energieerzeugung zu optimieren bzw. die Parameter an eine Dachkonstruktion anzupassen.

Die zur Berechnung der Sonneneinstrahlung verwendete Ausrichtung kann im Dialogfenster „**Horizonteigenschaften**“ geändert werden. Näheres dazu [Siehe „Einen Horizont erfassen“ auf Seite 2-12](#).

Die Verschattung kann größere Auswirkungen auf die Energieabgabe haben als die Neigung und Ausrichtung eines Systems. Das Verschieben eines Modularrays zur Vermeidung von Verschattung oder die Ausrichtung von Modulen zur Optimierung während der schattenlosen Tageszeiten und Kalendertage ist einer der wichtigsten Schritte bei der Planung von Solaranlagen.

Weitere Informationen zur Planung und Montage einer Solaranlage erhalten Sie hier:

http://www.sandia.gov/pv/docs/Design_and_Installation_of_PV_Systems.htm

Numerische Berechnungen

Bei Verwendung von NREL - TMY3 werden die Daten zur stündlichen Insolation direkt aus der Datenbank für die angegebene Wetterstation ausgelesen. Bei Verwendung der NASA-Daten gelten in der SunEye-Software für die Ergebnisberechnung die folgenden numerischen Annahmen:

- Solarkonstante (Bestrahlungsstärke oberhalb der Atmosphäre): 1367 W/m^2
- Atmosphärischer Druck: 1013 mbar
- Lufttemperatur: $15 \text{ }^{\circ}\text{C}$
- Modulausrichtung: südlich, mit Neigung gleich Breitengrad
- Clearness-Index (K_t): Historische monatliche Durchschnittswerte nach Breiten- und Längengrad der NASA

Für jedes Wettermodell sind die Sonneneinstrahlungszahlen, die vom SunEye gemeldet werden, Prozentsätze, die für die erste berechnete Insolation (Wh/m^2) für jedes 15-minütige Zeitintervall, für alle vier Tage und für das gesamte Jahr berechnet werden. Dieser Insolationswert umfasst durchschnittliche historische Wetterdaten für den in der Sitzung festgelegten Breiten- und Längengrad (NASA-Modell) oder stündliche TMY3-Wetterdaten für die nächstgelegene NREL-Station (NREL – TMY3-Modell, nur USA). Als nächstes werden die Horizontdaten analysiert, um zu bestimmen, während welcher 15-minütigen Intervalle im Jahresverlauf Verschattung vorliegt. Die Summe der verschattungsfreien 15-minütigen Insolationswerte für einen vorgegebenen Zeitraum (z. B. 1 Monat), dividiert durch die insgesamt mögliche Insolation (ohne angenommene Verschattung) für den gleichen Zeitraum, multipliziert mit 100 ergibt den Prozentsatz von Sonneneinstrahlung für diesen Zeitraum.

5

Wartung und Fehlerbehebung

Einführung

Das SunEye ist ein elektronisches Gerät. Bitte beachten Sie die nachstehenden Hinweise, um seine Funktionalität und Leistungsfähigkeit aufrechtzuerhalten:

- Das SunEye kann in einem Temperaturbereich zwischen 32°F (0 °C) to 113 °F (45 °C) betrieben werden. Das Verwenden des Geräts außerhalb dieses Temperaturbereichs ist nicht zulässig.
- Das SunEye sollte niemals einer Temperatur unter –4 °F (–20 °C) or above 140 °F (60 °C) ausgesetzt werden (etwa bei Transport oder Lagerung). Setzen Sie das Gerät niemals längere Zeit direkter Sonnenbestrahlung aus. Obwohl die Umgebungstemperatur möglicherweise nur 80 °F (27 °C) beträgt, kann die Temperatur des Geräts, das eine halbe Stunde in der Sonne liegen gelassen wird, leicht 130 °F (54 °C) oder mehr erreichen.
- Setzen Sie das Gerät weder Feuchtigkeit noch Staub aus.
- Aktualisieren Sie die Software regelmäßig, indem Sie die neueste Installationssoftware von der Solmetric-Website herunterladen: www.solmetric.com/support.
- Reinigen Sie das Objektiv in regelmäßigen Abständen mit einem fusselfreien Reinigungstuch.
- Achten Sie auf einen ausreichenden Akkustand und darauf, dass der Akku auch bei Nichtbenutzung nicht komplett entladen wird. „[Akku aufladen](#)“ auf Seite 1-5.

HINWEIS

Wenn Sie das Gerät ausgeschaltet und ohne angeschlossenes Netz- oder Geräte-/USB-Kabel lagern, wird der Akku langsam entladen. Das Gerät kann ohne Probleme dauerhaft am Stromnetz oder an einem Computer angeschlossen bleiben. Das Gerät und Ihre Daten bleiben auch dann intakt, wenn der Akku vollständig entladen wird. Allerdings müssen Sie dann eventuell einen Reset durchführen.

Magnetfelder

Meiden Sie die Nähe von Magnetfeldern. Das SunEye ist ein empfindliches Messinstrument. Von Eisen erzeugte Magnetfelder in der Nähe des Geräts können die Messungen beeinträchtigen und stärkere Magnetfelder können das SunEye beschädigen. Lagerung und Transport des SunEye sollten stets im beiliegenden, magnetisch abgeschirmten Hartschalenkoffer erfolgen, um die Kompasskalibrierung konstant zu halten. Lagern Sie niemals magnetische Gegenstände wie Werkzeug in diesem Koffer. Sollte der Kompass versehentlich magnetisiert werden, können Sie eine Kompasskalibrierung durchführen.

Kompasskalibrierung

Die Eichung des elektronischen Kompasses ist nur dann erforderlich, wenn die Genauigkeit nachlässt bzw. aufgrund sonstiger Referenzmessungen als fragwürdig erscheint. Es sind mehrere sorgfältige Messungen erforderlich, damit die Messgenauigkeit des SunEye gewährleistet bleibt.

HINWEIS

In der Nähe von metallischen oder magnetischen Gegenständen liefert ein Kompass keine verlässlichen Messungen.

Hintergrund

Wenn im Menü „Ausrichtung“ festgestellt wird, dass der Kompass nicht den richtigen Azimut misst, kann eine Feldkalibrierung durchgeführt werden. Als Erstes sollten Sie sich vergewissern, dass der Kompass tatsächlich einen falschen Azimut anzeigt. Der Kompass muss dazu in der entsprechenden magnetischen Deklination richtig in die magnetische oder geografische Nordrichtung ausgerichtet werden. Wenn Sie sich an einer Stelle ohne magnetische Störfelder befinden und der Kompass weiterhin falsche Werte anzeigt, sollte eine Feldkalibrierung durchgeführt werden.

Zur Kalibrierung wird der Kompass gemäß den angezeigten Anweisungen in sechs unterschiedliche Richtungen ausgerichtet. Bei der Durchführung dieser Messungen dürfen sich keine magnetischen oder metallischen Objekte in der Nähe befinden. Wenn die Kalibrierung in der Nähe solcher Materialien durchgeführt wird, führt eine solche Feldeichung eventuell sogar zu einer Verschlechterung der Kompassgenauigkeit. Es wird empfohlen, Kalibrierungsmessungen im Freien durchzuführen. Metallgegenstände wie Schlüssel oder Mobiltelefone sollten dabei in einiger Entfernung (und nicht in der Tasche) aufbewahrt werden. Außerdem sollten sich keine metallischen Objekte wie Autos oder Gebäude in der Nähe befinden. Generell wird von einer Kompasskalibrierung in einem Gebäude abgeraten.

Verfahren

- 1 Drücken Sie die Taste „Ausrichtung“.



- 2 Wählen Sie rechts unten im Menü „Ausrichtung“ den Punkt „Kompasskalibrierung“ aus.

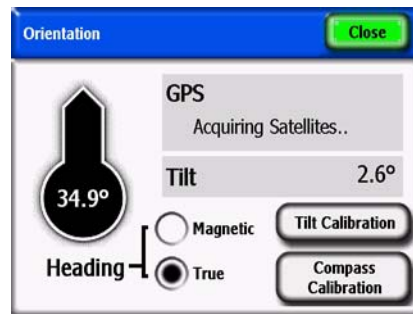


Abbildung 5-1. Das Menü „Ausrichtung“

- 3 Es wird ein Fenster mit Links zu Informationen über die Kalibrierung angezeigt. Tippen Sie links unten auf „Kal. Start...“.



Abbildung 5-2. Das Menü „Kompasskalibrierung“

- 4 Befolgen Sie zur Kalibrierung die Bildschirmanweisungen auf dem Display des SunEye. Damit ein Kalibrierungspunkt übernommen wird, muss die Wasserwaage zentriert und eingerastet sein (gelb). Für die nördliche Ausrichtung werden zwei Messungen mit positiver und negativer Neigung durchgeführt. Neigen Sie das SunEye, bis die Wasserwaage zentriert und eingerastet ist. Die nachstehenden Abbildungen sind eine beispielhafte Veranschaulichung dessen, was für die nördliche Ausrichtung durchgeführt werden muss.

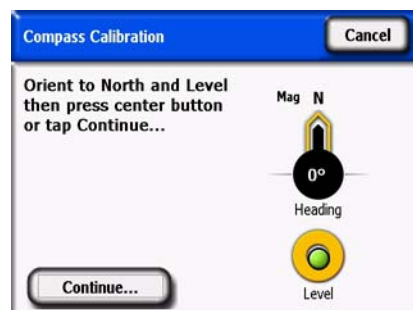


Abbildung 5-3. Kompasskalibrierung

Kompasskalibrierung

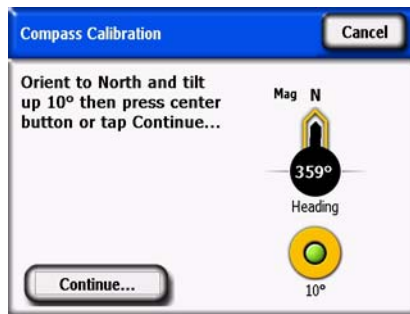


Abbildung 5-4.

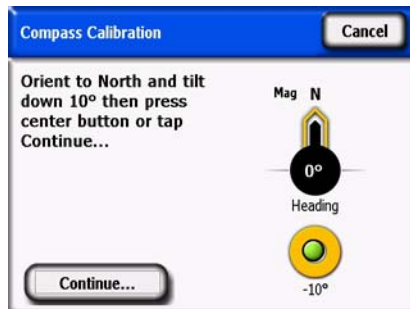


Abbildung 5-5.

- 5 Wenn der Algorithmus anhand der berechneten Kalibrierungskoeffizienten feststellt, dass sich in der unmittelbaren Umgebung magnetisches Material befunden haben könnte, muss eventuell eine zweite Kalibrierung durchgeführt werden. Führen Sie diese durch, wenn Sie vom SunEye dazu aufgefordert werden. Nachstehend sind Beispiele von Fehlermeldungen abgebildet, die vor einer Nachkalibrierung angezeigt werden. Wenn die erste Fehlermeldung wiederholt angezeigt wird und Sie sich sicher sind, dass keine magnetischen Felder auf das Gerät wirken können, speichern Sie die Messwerte und setzen Sie die Kalibrierung fort.

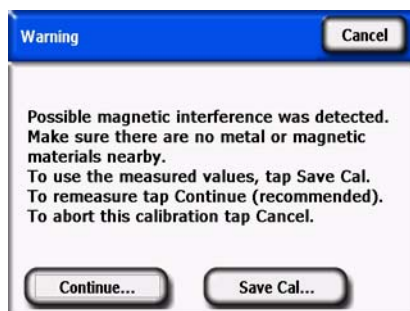


Abbildung 5-6. Warnmeldung bei Kompasskalibrierung

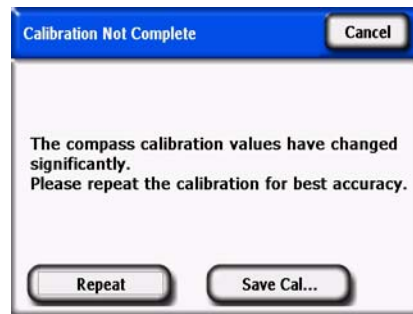


Abbildung 5-7.

Wenn alle beschriebenen Schritte sorgfältig durchgeführt werden, sollte der Kompass ähnlich präzise Messungen liefern, wie im fabrikneuen Zustand.

Neuere oder ältere Softwareversionen

Solmetric veröffentlicht in regelmäßigen Abständen Softwareupdates. Die neueste Version der SunEye-Software finden Sie auf der Website: www.solmetric.com/support. Die Software für das tragbare Gerät und für den Desktop wird zeitgleich von einer Datei installiert.

- Um Ihre Software zu aktualisieren, starten Sie einfach den Installationsassistenten, indem Sie auf die neue Setupdatei klicken, die Sie von der Website heruntergeladen haben. Eventuell fallen zusätzliche Lizenzgebühren an.
- Um eine ältere Softwareversion zu installieren, müssen Sie zunächst die aktuelle Version wie folgt deinstallieren:
 - 1 Gehen Sie auf Ihrem Desktopcomputer auf „**Start**“ „> **Systemsteuerung**“.
 - 2 Doppelklicken Sie auf „**Software**“.
 - 3 Suchen Sie den Eintrag **SunEye** und markieren Sie diesen.
 - 4 Klicken Sie auf **Entfernen**.
 - 5 Schließen Sie das Fenster **Software**.
 - 6 Installieren Sie die ältere Version ebenso wie jede andere Version, indem Sie auf die .msi-Datei der gewünschten Version klicken oder die DVD mit der alten Software einlegen.

HINWEIS

Die Installation einer neueren Softwareversion hat keine Auswirkungen auf Ihre gespeicherten Sitzungs- und Horizontdaten. Alle Daten stehen weiterhin zur Verfügung. Die Installation einer älteren Softwareversion hat zwar keine Auswirkungen auf die gespeicherten Sitzungs- und Horizontdaten, die Sitzungen oder Horizonte, die mit der neueren Softwareversion erstellt wurden, können aber mit der älteren Version eventuell nicht angezeigt werden.

Neustart

Bei instabilem oder unerwartetem Verhalten ist eventuell ein Neustart des Geräts erforderlich. Näheres über Resets erfahren Sie unter „Gerät zurücksetzen“ auf Seite 1-10.

Akku

- Der Akku des SunEye kann nicht aus dem Gerät entnommen werden. Er kann durch Anschluss des Geräts an einen PC mit dem USB-Kabel oder mit dem Ladegerät neu aufgeladen werden. Der USB-Anschluss versorgt das SunEye 210 mit einer Erhaltungsladung, die allerdings für den Betrieb des Geräts nicht ausreichend ist. Die Erhaltungsladung liefert weniger Strom, als für den Betrieb erforderlich ist. Damit das Gerät richtig funktioniert, müssen Sie darauf achten, dass der Akku immer aufgeladen ist. Wenn das Gerät für längere Zeit gelagert wird, führt dies zu einer langsamen Entladung des Akkus. Schließen Sie nach längerer Nichtbenutzung das Ladegerät an, bevor Sie das Gerät einschalten. Sie sollten das Gerät bei Nichtbenutzung immer am Netzteil angeschlossen lassen, um die Akkuladung aufrechtzuerhalten. Näheres dazu siehe „Akku aufladen“ auf Seite 1-5.
-

Kontaktinformationen für Service, Technische Unterstützung und Vertrieb

Wir bei Solmetric bemühen uns ständig, unsere Produkte zu verbessern. Falls Sie Probleme mit dem SunEye haben, würden wir uns sehr über Ihr Feedback freuen.

Um rund um die Uhr technische Unterstützung für die eigenständige Problemlösung zu erhalten, besuchen Sie unsere Knowledge Base auf <http://www.solmetric.com/knowledgebase.html>.

Wenn Sie ein Problem mit der Software haben, teilen Sie uns bitte alle Meldungen mit, die von der Software angezeigt wurden, sowie eine Liste der einzelnen Schritte, die zu diesem Problem führten. Zusätzlich benötigen wir den Akkustand des Geräts und die Versionsnummer der

Software. Die Versionsnummer finden Sie im Menü „Werkzeuge“  > **Über SunEye?c**

Wenn Sie Fehler bei der automatischen Ortung freier Himmelsbereiche feststellen, senden Sie uns bitte das ursprüngliche Fischaugenbild. Hierzu exportieren Sie die Sitzung und suchen nach dem Bild mit dem Namen SkyXXFullFishEye.jpg im Unterverzeichnis „Exportierte Dateien“.

XX ist der Name des Horizonts (z. B. 01, 02 usw.). Bitte melden Sie außerdem die

Versionsnummer der Software. Die Versionsnummer finden Sie im Menü „Werkzeuge“
Über SunEye?c



>

Kontaktinformationen des Unternehmens:

Solmetric Corporation
117 Morris Street, Suite 100
Sebastopol, CA 95472 USA
Tel: +1-707- 823-4600
Fax: +1-877-263-5026
Gebührenfrei in den USA: +1-877-263-5026
E-Mail: info@Solmetric.com
Internet: <http://www.solmetric.com/>

Technische Daten

Temperatur

Betrieb: 0 °C (32 °F) bis 45 °C (113 °F)

Lagerung und Transport: -20 °C (-4 °F) bis 65 °C (140 °F)

Gewicht

0,45 kg

Bildschirmauflösung

640 x 480 VGA

Akkubetriebsdauer

Durchschnittlich 6 Stunden mit eingeschalteter Hintergrundbeleuchtung

Durchschnittlich 120 Tage in ausgeschaltetem Zustand

Hintergrundbeleuchtung

Nach fünf Minuten Inaktivität schaltet sich der SunEye automatisch ab, um Strom zu sparen.
Mit der Ein/Aus-Taste können Sie das Gerät wieder einschalten.

Einhaltung gesetzlicher Vorschriften

Elektromagnetische Störungen

Der SunEye enthält ein von der FCC zugelassenes Funkmodul.

USA-Federal Communications Commission (FCC)

Dieses Gerät wurde getestet. Es hält die Grenzwerte für Digitalgeräte der Klasse B ein und erfüllt somit die Anforderungen von Teil 15 der FCC-Vorschriften. Diese Grenzwerte wurden konzipiert, um einen angemessenen Schutz vor Empfangsstörungen in einem Wohngebäude zu gewährleisten. Dieses Gerät erzeugt und nutzt hochfrequente Energie und kann selbige auch ausstrahlen. Wenn das Gerät nicht gemäß diesen Anweisungen installiert und benutzt wird, kann es den Empfang von Funknachrichten stören. Im Einzelfall können jedoch Empfangsstörungen nie zur Gänze ausgeschlossen werden. Wenn dieses Gerät den Radio- oder Fernsehempfang stört, was sich durch Ein- und Ausschalten des Geräts feststellen lässt, werden zur Behebung der Störung die folgenden Maßnahmen empfohlen:

- Empfängerantenne verlagern oder neu ausrichten.
- Abstand Zwischen dem Gerät und dem Empfänger vergrößern.
- Das Gerät und den Empfänger an zwei verschiedene Stromkreise anschließen.
- Den Händler oder einen erfahrenen Reparaturtechniker für Radio- und Fernsehgeräte hinzuziehen.

Eingriffe und Änderungen am Gerät ohne das Einverständnis der für die Einhaltung der Vorschriften zuständigen Partei können zur Folge haben, dass die Befugnis des Benutzers zum Betreiben dieses Gerätes erlischt.

Achtung: Belastung durch Mobilfunkstrahlung.

Dieses Gerät darf nicht zusammen mit einer anderen Antenne oder einem Sender aufgestellt oder betrieben werden.

Canada – Industry Canada (IC)

Dieses Gerät entspricht der Industry Canada-Spezifikation RSS 210.

Der Betrieb des Geräts unterliegt den folgenden zwei Bedingungen:

- (1) Dieses Gerät darf keine Empfangsstörungen verursachen und
- (2) dieses Gerät muss alle Störungen tolerieren, einschließlich jener Interferenzen, die Fehlfunktionen im Gerät verursachen können.

Vorsicht: Belastung durch Mobilfunkstrahlung.

Dieses Funkgerät muss so aufgestellt werden, dass das von der Antenne erzeugte Funkfeld die durch Health Canada festgelegten Grenzwerte zum Schutz der Allgemeinbevölkerung nicht überschreitet. Siehe dazu den Safety Code 6, bereitgestellt auf der Website von Health Canada unter der Adresse www.hc-sc.gc.ca/rpb.

Sicherheit

Warnung: Verwenden Sie ausschließlich das mitgelieferte Netzteil oder ein Netzteil mit UL-Zertifikat, 5 V DC Ausgangsspannung und 2,6 A Ausgangsstrom.